



**Universidad de Valladolid**

Escuela de Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Mención Ingeniería de Software

**Desarrollo de aplicación para la generación de  
juegos geográficos a medida**

Autor:

**D<sup>a</sup>. Cristina Gómez Escribano**





**Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería Informática**

**Trabajo Fin de Grado**

**Grado en Ingeniería Informática  
Mención Ingeniería de Software**

# **Desarrollo de aplicación para la generación de juegos geográficos a medida**

Autor:

**D<sup>a</sup>. Cristina Gómez Escribano**

Tutores:

**D<sup>a</sup>. Yania Crespo González-Carvajal**

**D. Cristian Tejedor García**



# Agradecimientos

Me gustaría aprovechar este momento para dar las gracias a todos aquellos que me han ayudado durante toda mi formación. A mis abuelos, Juan y María por haber sido y ser los pilares principales de mi desarrollo personal y profesional. A mí tío, Miguel Ángel por haberme ayudado lo máximo posible durante mi carrera como Ingeniera Informática. A mis padres, Juan Antonio y María Inmaculada, por estar ahí siempre. A mi pareja, Javier por ser quien más me ha apoyado durante el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado. Y por último, a todos los profesores que han participado de mi formación como Ingeniera, y en especial a mi tutora Yania, por darme la oportunidad de realizar este proyecto, y por todo lo que me ha enseñado durante estos años.



# Resumen

En este documento se describe el desarrollo de una aplicación web social para la creación de juegos geográficos a medida. Se trata de una aplicación, que estará disponible en diferentes dispositivos y navegadores, en la que se puede crear juegos propios, agregar amigos, compartir juegos y logros, y jugar en diferentes modos de juego y en diferentes niveles de dificultad. Este proyecto se ha realizado siguiendo el Proceso Unificado orientado a Educación, que consta de las fases de Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. En la fase de Inicio se ha realizado un análisis de la aplicación a nivel de gestión del proyecto, se han desarrollado tareas como la calendarización o la gestión de riesgos. En la fase de Elaboración se ha llevado a cabo la parte de análisis y diseño de la aplicación, con tareas como la especificación de casos de uso o el desarrollo de la arquitectura. En la fase de Construcción se ha desarrollado el código necesario para implementar la aplicación, teniendo en cuenta el análisis previo. Por último, en la fase de Transición se han desarrollado los manuales de usuario e instalación, y las pruebas de la aplicación. Se ha desarrollado una arquitectura basada en microservicios con Spring, y se ha hecho énfasis en definir un diseño de interfaz responsive que permite adaptarse a diferentes formatos y tamaños de pantalla. Se ha documentado un riguroso plan de pruebas tanto de la funcionalidad como de la portabilidad entre diferentes navegadores y sistemas operativos.





# Abstract

This document describes the development of a social website application intended to customize geographic games. The application allows you to create your own games, to join friends, to share games and achievements and to play different game modes at different levels of difficulty. It will also be available on different devices and browsers. This project has been developed following the Unified Process for Education, which is formed by phases of Inception, Elaboration, Construction and Transition. In the Inception phase, an initial analysis of the application was done at the project management level, tasks such as scheduling or risk management were developed. In the Elaboration phase, the application's analysis and design was carried out with tasks such as the specification of use cases or architectural design. In the Construction phase, it has been implemented the application's source code according to previous analysis. Finally, in the Transition phase, the user and installation manuals and application tests were done. The application uses an architecture based on microservices with Spring. The main focus has been put on defining a responsive interface design that allows adapting to different formats and screen sizes. A rigorous test plan for both functionality and portability between different browsers and operating systems has been documented.



# Tabla de contenidos

<b>Introducción</b>	15
1.1. Contexto	15
1.2. Motivación	15
1.3. Objetivos	16
1.4. Estado de la cuestión	17
1.5. Estructura de la Memoria	18
<b>Elicitación de Requisitos y Análisis</b>	21
2.1. Descripción de los actores y roles de la aplicación	21
2.1.1. Usuario	21
2.2. Especificación de requisitos	21
2.2.1. Requisitos funcionales	21
2.2.2. Requisitos de información	23
2.2.3. Casos de uso	25
2.2.4. Requisitos no funcionales	26
2.2.5. Reglas de negocio	27
2.2.6. Diccionario de datos	28
2.2.7. Matriz de correspondencia	31
2.3. Casos de uso	33
2.3.1. Diagrama de casos de uso	33
2.3.2. Especificación de los casos de uso	34
2.4. Modelo de dominio	64
<b>Plan de proyecto</b>	67
3.1. Resumen del proyecto	67
3.1.1. Propósito, Alcance y Objetivos	67
3.1.2. Definiciones y Acrónimos	67
3.1.2. Artefactos del Proyecto	68
3.1.3. Evolución del Plan	68
3.2. Plan de Proceso	69
3.2.1. Ciclo de vida del proyecto	69
3.3. Gestión de Proceso	72
3.3.1. Plan de Puesta en Marcha	72
3.3.2. Plan de Trabajo	73

3.3.2.1. Seguimiento del plan de trabajo	91
3.3.3. Plan de Gestión de Riesgos	97
3.3.3.1. Análisis de riesgos	97
3.3.3.2. Seguimiento de riesgos	102
3.4. Presupuesto	104
3.4.1. Plan de costes reales del proyecto	107
3.4.1. Seguimiento de presupuesto y costes reales del proyecto	109
<b>Diseño</b>	111
4.1. Decisiones de diseño	111
4.2. Arquitectura del sistema	111
4.2.1. Arquitectura propuesta	111
4.2.1.1. Arquitectura lógica	111
4.2.1.1. Despliegue	112
4.2.2. Arquitectura Cliente	113
4.2.3. Arquitectura Servidor	113
4.3 Spring Framework	114
4.4 Hibernate	116
4.5. Diseño de la API REST	117
4.5.1. Autenticación	117
4.5.2. Login	118
4.5.3. Usuario	118
4.5.4. Solicitudes de amistad	124
4.5.5. Juego	127
4.5.6. Punto geográfico	132
4.5.7. Partida	135
4.5.8. Comentario	136
4.5.9. Logro	138
4.6. Patrones	140
4.6.1. Patrón MVC	140
4.6.2. Patrón DAO	141
4.6.3. Patrón IoC	142
4.6.4. Patrón DI	142
4.6.5. Patrón Singleton	142
4.7. Diseño más detallado	143
4.8. Modelo de datos	146
4.9. Diseño de la Interfaz de Usuario	147
4.10. Realización en diseño de casos de uso	147

4.10.1. Crear juego	147
4.11. Clases de Diseño	154
4.11.1. Controladores	154
4.11.2. Recursos	155
4.11.3. Servicios	157
4.11.4. Persistencia	159
4.11.5. Excepciones	160
<b>Implementación</b>	163
5.1. Entorno de desarrollo	163
5.2. Implementación de la Base de Datos	163
5.3. Herramientas utilizadas	163
5.3.1. Angular Translate	163
5.3.2. Bootstrap	163
5.3.3. OpenStreetMap	163
5.4. Control de versiones	164
5.5. Organización del código	164
5.6. Diseño responsive	165
<b>Plan de pruebas y Evaluación</b>	167
6.1. Casos de prueba	167
6.1.1. Crear juego	167
6.1.2. Eliminar punto geográfico	169
6.1.3. Jugar	169
6.1.4. Modificar datos personales	173
6.1.5. Buscar usuario	176
6.2. Resultado de las pruebas	177
6.2.1. Google Chrome	183
6.2.2. Firefox	178
6.2.3. Microsoft Edge	183
6.2.4. Safari en dispositivo iOS	183
6.2.5. Dispositivo Android	183
<b>Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	185
7.1. Conclusiones	186
7.2. Valoración personal	186
7.3. Trabajo Futuro	186
<b>Bibliografía</b>	187
<b>Anexos</b>	191

<b>Contenido y estructura del CD</b>	193
<b>Manual de instalación</b>	195
II.1. Requisitos de ejecución	195
II.2. Iniciar la aplicación	195
<b>Manual de Usuario</b>	197
III.1. Zona pública	197
III.1.1. Acceso a la aplicación	197
III.1.2. Registro de usuario	198
III.1.3. Ver ayuda	199
III.2. Zona privada	199
III.2.1. Crear juego	200
III.2.2. Añadir punto geográfico	202
III.2.3. Eliminar punto geográfico	204
III.2.4. Ver listado de notificaciones	205
III.2.5. Aceptar y rechazar solicitud de amistad	206
III.2.6. Ver listado de amigos	206
III.2.7. Eliminar amigo	206
III.2.8. Ver perfil de un usuario	207
III.2.9. Enviar solicitud de amistad	208
III.2.10. Ver listado de logros	209
III.2.11. Compartir logro	210
III.2.12. Ver listado de juegos	211
III.2.13. Eliminar juego	211
III.2.14. Compartir juego	212
III.2.15. Ver perfil de un juego	213
III.2.16. Editar nombre de juego	214
III.2.17. Añadir comentario	215
III.2.18. Editar comentario	215
III.2.19. Eliminar comentario	217
III.2.20. Jugar	217
III.2.21. Jugar a Localizar punto	219
III.2.22. Jugar a Nombrar punto	221
III.2.23. Buscar usuario y/o juego	222
III.2.24. Modificar datos personales	223
III.2.25. Ver ayuda	225
III.2.26. Cerrar sesión	225
III.3. Cambiar idioma	225

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Contexto

Actualmente, existen más dispositivos conectados que personas en el mundo, por tanto, podemos decir que la mayoría dispone de, al menos, un dispositivo electrónico [1]. Esto sólo es el comienzo, ya que se estima que en un futuro cercano, en España, exista una media de siete dispositivos conectados a Internet por persona [2]. Se usan para todo, tanto para jugar como para conectar con otros usuarios a través de las redes sociales, y dedicamos muchas horas al día interactuando con ellos. Por tanto, si podemos usarlos para casi cualquier cosa, podrían usarse también como una nueva forma de aprender. Así surge la idea de este proyecto, el cual consiste en el desarrollo de una aplicación para poder aprender Geografía a través de nuestros dispositivos.

Este proyecto se realiza en el contexto de los estudios de Ingeniería Informática, concretamente como Trabajo de Fin de Grado. Como cualquier proyecto de desarrollo de software, se deben seguir una serie de fases para llegar a obtener el producto deseado. Primero se debe realizar una parte de planificación del proyecto y análisis. Después, sería necesario desarrollar la fase de diseño e implementación, y por último, la fase de pruebas y el seguimiento correspondiente de cada una de las fases.

En este documento se recogen todas esas fases necesarias para desarrollar un proyecto software. En el apartado 1.5, se detalla la estructura de esta memoria, para el proyecto desarrollado.

### 1.2. Motivación

El motivo de desarrollo de este proyecto es, principalmente, permitir que los usuarios puedan aprender Geografía de forma más dinámica, a través de un ordenador, una tablet o, simplemente, su teléfono móvil. Esta aplicación estará disponible para cualquier usuario que quiera aprender Geografía, independientemente de su edad. Además, se podrá interactuar con otros usuarios y, por tanto, al ser un juego social, permitirá que el aprendizaje sea más motivador.

En definitiva, es una opción para que cualquier usuario, pueda aprender desde cualquier lugar y en cualquier momento, jugando.

## 1.3. Objetivos

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación web social que permita la generación de juegos geográficos a medida, y que esté disponible en diferentes dispositivos y navegadores. Se creará un juego a partir de una serie de puntos geográficos, y se podrá jugar en diferentes modalidades de juego y dificultad, para permitir el aprendizaje al usuario. En base a esto, podemos definir los siguientes objetivos:

### Objetivos de la aplicación

- Desarrollar una aplicación que sea compatible con los principales navegadores: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox y Safari.
- Diseño de una interfaz atractiva y responsive que se adapte a los diferentes tamaños de dispositivos.
- Desarrollo de varios modos de juego, para permitir que cada usuario elija lo que más se adapte a sus necesidades.
- Desarrollo de diferentes niveles de dificultad para mejorar el aprendizaje.
- Permitir la creación de juegos propios.
- Fomentar el aprendizaje a través de la consecución de logros.
- Al ser una aplicación social, permitir el envío de solicitudes de amistad a otros usuarios, así como la gestión de la lista de amigos.
- Facilitar la compartición de juegos y logros con otros usuarios.
- Para potenciar la competitividad entre usuarios, disponer de un ranking por juego.

### Objetivos de formación

- Estudio de OpenStreetMap, Leaflet y Nominatim, para mostrar el mapa al usuario y gestionar la búsqueda y mostrado de los puntos geográficos.
- Estudio y aprendizaje del framework Spring: Spring Boot y Spring Security, para la parte servidora y, de AngularJS, para la parte cliente.
- Estudio de AngularTranslate, para permitir que la aplicación esté disponible en varios idiomas: Inglés y Español.
- Realizar todas las fases y documentación de un proyecto software como preparación para el ejercicio de la profesión



## 1.4. Estado de la cuestión

En la actualidad, estamos completamente inmersos en las tecnologías. Los dispositivos electrónicos cada vez están más presentes en nuestra vida diaria, usándose para cosas que nunca hubiéramos imaginado. Muchos, ya pagan con sus teléfonos o relojes inteligentes [3], y se espera que su uso continúe creciendo [4].

Pocos escriben todavía en papel, se toman notas en el teléfono o en el ordenador, de igual forma se estudia a través de internet, a través del ordenador. En muchos colegios, ya están impartiendo clases a través de dispositivos electrónicos, como tablets, y dejando de lado los libros [5]. En mi opinión, todo esto no ha hecho nada más que empezar, y dentro de pocos años, todo estará conectado y no podremos vivir sin un dispositivo electrónico a nuestro lado.

Por ello, una forma de adaptarse a los nuevos tiempos y a las nuevas tecnologías es dar la posibilidad de que los usuarios puedan aprender a través de cualquiera de sus dispositivos y en cualquier lugar. Es una buena opción para facilitar el aprendizaje de los niños, dándoles la posibilidad de mejorar y a la vez de divertirse. Permitiendo que puedan aprender jugando e interactuando con sus amigos, y que compitan por ser los mejores en un juego concreto, lo que llevará a que aprendan mucho más sin apenas esfuerzo. Un ejemplo de esto, podría ser la iniciativa que se realizó en un colegio de Zaragoza para el aprendizaje a través de experimentos [6].

En cuanto al uso de la gamificación en la educación, encontramos ventajas y desventajas que hay que valorar. Entre las ventajas que podemos encontrar, destacan: la motivación, para conseguir que los contenidos académicos sean más atractivos, o el trabajo en equipo, ya que se fomenta la cooperación para conseguir un objetivo común [7]. Como principales desventajas, destaca el coste que conlleva este tipo de educación, ya que es costoso preparar este tipo de materiales [8].

Por otro lado, es interesante comentar las diferentes posibilidades que tenemos para el uso de los mapas en las aplicaciones, existen dos fuertes competidores: Google Maps y OpenStreetMaps. Google Maps, es ampliamente conocido y posee grandes cantidades de información de cualquier lugar del mundo, por el contrario OpenStreetMap, sólo dispone de grandes cantidades de información de los lugares más poblados, ya que la información se va completando de forma colaborativa por los editores. En cuanto al coste también encontramos diferencias, ya que OpenStreetMap es libre, mientras que Google Maps, ofrece una cantidad de peticiones gratuitas pero al superarlas sería una plataforma de pago [9].

En nuestra aplicación hemos optado por el desarrollo con la plataforma libre, OpenStreetMap, al tratarse de un proyecto académico.

Existen multitud de aplicaciones para aprender geografía. Cada una de ellas proporciona distintas formas de aprendizaje y diferentes funcionalidades. En la Tabla 1.1, podemos observar algunas aplicaciones existentes y sus características.

Aplicación	Resumen
National Giraffic [10]	Se trata de una aplicación para móvil que permite aprender los países y capitales del mundo. Dispone de diferentes niveles de dificultad, y de logros. Se trata de colocar los diferentes países en su posición en el mapa, en forma de puzzle.
Quiz -Juego de Geografía [11]	Se trata de una aplicación Android que permite aprender monumentos, banderas y países, a través de preguntas con opciones.
GeoExpert - Geografía Mundial [12]	Se trata de una aplicación disponible para móvil, que permite aprender países, montañas, ríos, capitales o banderas, a través de juegos ya creados.

**Tabla 1.1: Aplicaciones para aprender geografía**

Por último, destacar que la idea principal para poner en marcha este proyecto proviene del Trabajo de Fin de Grado de Maykel Olivares, quien desarrolló una aplicación Android para la generación de juegos geográficos a medida: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/15194>.

## 1.5. Estructura de la Memoria

El contenido de la memoria se organiza de la siguiente forma:

**Capítulo 1: Introducción.** En este capítulo se presenta el proyecto. Se ofrece una visión general sobre la aplicación desarrollada, incluyendo el contexto, los objetivos, el estado de la cuestión del tema tratado y, la estructura y contenido de la memoria.

**Capítulo 2: Elicitación de requisitos y Análisis.** Se trata de la fase de análisis de la aplicación. Incluye la definición de los roles de la aplicación, la elicitación de requisitos, la especificación de los casos de uso y el diagrama de clases.

**Capítulo 3: Plan de Proyecto.** En este capítulo se incluye el documento de planificación del proyecto. Se describen las tareas a realizar, su calendarización, la metodología utilizada en el proceso de desarrollo, la gestión de riesgos y el presupuesto.

**Capítulo 4: Diseño.** Se trata de la fase de diseño de la aplicación. En este capítulo, se adaptan los diagramas elaborados en la fase de análisis de cara a la implementación de la aplicación. Se incluye la arquitectura del sistema, el diagrama de clases de diseño, los patrones utilizados en el desarrollo, la explicación de la API REST, el modelo de datos y el diagrama de realización de un caso de uso representativo.

**Capítulo 5: Implementación.** En este capítulo se describen los detalles de implementación de la aplicación. Entre ellos, las tecnologías y herramientas utilizadas.

**Capítulo 6: Plan de Pruebas y Evaluación.** Se incluye la descripción de las pruebas realizadas, así como sus resultados, para comprobar que la aplicación funciona correctamente. También se incluyen los casos de error.

**Capítulo 7: Conclusiones y Trabajo Futuro.** Se trata de una descripción con los resultados obtenidos en el desarrollo, una valoración personal y posibles líneas de trabajo futuras.

**Capítulo 8: Bibliografía.** Contiene las referencias bibliográficas consultadas a lo largo del desarrollo del proyecto.

**Anexos.** En esta sección se encuentran los dos manuales de la aplicación: Manual de Instalación y Manual de Usuario. Además se encuentra la estructura del CD entregado con el proyecto.



# Capítulo 2

## Elicitación de Requisitos y Análisis

En este punto, se pasa a describir de forma detallada la aplicación a desarrollar. Se definen los actores y roles, se especifican los requisitos y los casos de uso, de manera que se pueda realizar posteriormente un buen diseño, y por consiguiente una buena codificación del sistema.

### 2.1. Descripción de los actores y roles de la aplicación

En este primer punto, se describen los roles que van a formar parte de la aplicación. Para esta versión de la aplicación sólo se va a tener en cuenta un único actor, que podrá realizar cualquier acción que se haya implementado.

#### 2.1.1. Usuario

Este será el único actor, para una primera versión de la aplicación. El rol “Usuario” lo representará cualquier persona que se registre e inicie sesión en la aplicación, con el propósito de usarla. Podrá jugar a un juego, crearlo, interactuar con sus amigos, y en general, realizar cualquier caso de uso identificado en el proceso de análisis.

### 2.2. Especificación de requisitos

#### 2.2.1. Requisitos funcionales

En la Tabla 2.1, se detallan los requisitos funcionales de la aplicación:

ID	Descripción
RF01	El sistema permitirá al usuario registrarse en la aplicación
RF02	El sistema permitirá al usuario identificarse en la aplicación
RF03	El sistema permitirá al usuario modificar los datos personales de usuario

RF04	El sistema permitirá al usuario cerrar sesión
RF05	El sistema permitirá al usuario enviar solicitudes de amistad a otros usuarios
RF06	El sistema permitirá al usuario aceptar una solicitud de amistad. ( <i>Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Estado de solicitud de amistad</i> ).
RF07	El sistema permitirá al usuario rechazar una solicitud de amistad. ( <i>Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Estado de solicitud de amistad</i> ).
RF08	El sistema permitirá al usuario eliminar amigos
RF09	El sistema permitirá al usuario consultar la lista de amigos de un usuario
RF10	El sistema permitirá al usuario buscar a otros usuarios por nombre o login
RF11	El sistema permitirá al usuario consultar el perfil completo de un usuario: Nombre, Email, Avatar, Logros y Juegos.
RF12	El sistema permitirá al usuario indicar que un juego es privado, compartido con amigos o público
RF13	El sistema permitirá al usuario seleccionar una modalidad de juego. ( <i>Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Modalidad de juego</i> )
RF14	El sistema permitirá al usuario seleccionar un nivel de dificultad. ( <i>Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Niveles de dificultad</i> ).
RF15	El sistema permitirá al usuario iniciar una partida de un juego
RF16	El sistema permitirá al usuario compartir un logro
RF17	El sistema deberá permitir al usuario consultar su lista de logros
RF18	El sistema permitirá al usuario añadir un comentario a un juego
RF19	El sistema permitirá al usuario eliminar un comentario de un juego
RF20	El sistema permitirá al usuario editar un comentario de un juego
RF21	El sistema permitirá al usuario compartir un juego
RF22	El sistema deberá permitir al usuario consultar su lista de juegos
RF23	El sistema permitirá al usuario consultar la lista de juegos global

RF24	El sistema permitirá al usuario consultar los comentarios de un juego
RF25	El sistema permitirá al usuario consultar el ranking de puntos de un juego
RF26	El sistema permitirá a los usuarios buscar juegos por nombre
RF27	El sistema permitirá al usuario crear un juego
RF28	El sistema permitirá al usuario modificar el nombre de un juego
RF29	El sistema permitirá al usuario agregar un punto geográfico a un juego propio
RF30	El sistema permitirá al usuario eliminar un punto geográfico de un juego propio
RF31	El sistema permitirá al usuario eliminar un juego
RF32	El sistema permitirá al usuario consultar su lista de notificaciones
RF33	El sistema permitirá al usuario consultar la ayuda

**Tabla 2.1: Requisitos funcionales**

En la Tabla 2.2, se muestra una serie de requisitos de baja prioridad y que no se llevarán a cabo en esta primera entrega del proyecto.

ID	Descripción
RF34	El sistema permitirá al usuario enviar un mensaje asíncrono a otro usuario
RF35	El sistema permitirá al usuario consultar su lista de mensajes asíncronos recibidos y enviados
RF36	El sistema permitirá al usuario eliminar un mensaje asíncrono enviado a otro usuario

**Tabla 2.2: Requisitos funcionales (Baja prioridad)**

### 2.2.2. Requisitos de información

En la Tabla 2.3, se detallan los requisitos de información del sistema, que representan todos los datos que se necesita almacenar en la aplicación.

ID	Descripción
RI01	El sistema guardará información de los usuarios concretamente: nombre, login, password, email y avatar.
RI02	El sistema almacenará información de los juegos, en particular: puntos que lo forman, usuario que lo creó, puntuaciones de los jugadores y estado de visibilidad del juego.
RI03	El sistema almacenará información de los puntos geográficos, en particular, nombre, latitud, longitud, tipo de punto, país y continente.
RI04	El sistema almacenará información del tipo de punto, en particular, si se trata de tipo Costero, Hidrográfico, Relieve o Político. (Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Tipos de punto).
RI05	El sistema almacenará información de los logros definidos, concretamente: nombre del logro, descripción, número de puntos que se requieren para conseguirlo, característica común de los puntos; tipo o localización.
RI06	El sistema almacenará información del estado de visibilidad de los logros conseguidos por el usuario.
RI07	El sistema almacenará información sobre el nivel de dificultad de una partida. Los niveles pueden ser: Fácil, Medio y Avanzado. (Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Niveles de dificultad).
RI08	El sistema almacenará información sobre la modalidad de juego de una partida. Las modalidades pueden ser: Localizar punto y Nombrar punto. (Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Modalidad de juego)
RI09	El sistema almacenará información de los comentarios concretamente: descripción, emisor, receptor y fecha de emisión.
RI10	El sistema almacenará información de las solicitudes de amistad, en particular: emisor, receptor, fecha de envío y estado de la solicitud.
RI11	El sistema almacenará el tipo de estado de la solicitud de amistad: Rechazada, Aceptada, o Pendiente. (Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Estado de solicitud de amistad)
RI12	El sistema almacenará el estado de visibilidad de los logros y los juegos: Público, Amigos o Privado. (Ver: 2.2.6. Diccionario de datos: Estado de visibilidad de logros y juegos)

**Tabla 2.3: Requisitos de información**



En la Tabla 2.4, se muestra una serie de requisitos de información de baja prioridad, y que no se llevarán a cabo en esta primera entrega del proyecto.

ID	Descripción
RI13 (RI03)	El sistema almacenará información de los puntos geográficos, en particular, nombre, coordenadas, tipo de punto y tipo de punto concreto.
RI14	El sistema almacenará información del tipo de punto concreto, en particular, si se trata de tipo Playa, Bahía, Cabo, Golfo, Río, Mar, Océano, Lago, Valle, Montaña, Pico, Cordillera, Ciudad o País. (Ver: 2.e Diccionario de datos: Tipos de punto concreto).

**Tabla 2.4: Requisitos de información (Baja prioridad)**

### 2.2.3. Casos de uso

En esta sección, en la Tabla 2.5, se detalla la lista de casos de uso identificados en el proceso de análisis, para la aplicación. Estos representan las acciones que puede realizar el usuario en la aplicación.

ID	Descripción		ID	Descripción
CU01	Identificarse		CU16	Jugar a Localizar punto
CU02	Registrarse		CU17	Seleccionar modo de juego
CU03	Cerrar sesión		CU18	Seleccionar nivel de juego
CU04	Modificar datos personales		CU19	Agregar comentario
CU05	Agregar amigo		CU20	Editar comentario
CU06	Eliminar amigo		CU21	Eliminar comentario
CU07	Consultar amigos		CU22	Consultar juegos
CU08	Rechazar solicitud de amistad		CU23	Crear juego
CU09	Enviar solicitud de amistad		CU24	Modificar nombre de juego
CU10	Buscar usuario		CU25	Agregar punto
CU11	Compartir juego		CU26	Eliminar punto

CU12	Compartir logro		CU27	Buscar juego
CU13	Consultar logros		CU28	Eliminar juego
CU14	Jugar		CU29	Consultar notificaciones
CU15	Jugar a Nombrar punto		CU30	Consultar ayuda

**Tabla 2.5: Casos de uso**

#### 2.2.4. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales representan limitaciones sobre el sistema. Para desarrollar estos requisitos, se ha utilizado el sistema FURPS+ [13]:

- **Funcionalidad:** Representan los requisitos de las acciones que puede realizar el usuario. *2.2.1. Requisitos Funcionales.*
- **Usabilidad:** Requisitos relacionados con la interfaz del usuario.
- **Fiabilidad:** Requisitos sobre la disponibilidad del sistema y sobre la recuperación ante fallos.
- **Rendimiento:** Requisitos sobre el tiempo de respuesta o tiempo de recuperación.
- **Soporte:** Requisitos sobre el mantenimiento, compatibilidad o configurabilidad del sistema.
- **+:** Incluye requisitos adicionales, como por ejemplo, requisitos de implementación, de diseño de la aplicación, o de hardware.

Según este sistema de obtener los requisitos, se han obtenido los requisitos no funcionales de la Tabla 2.6.

ID	Descripción	Importancia
RNF01	El sistema estará disponible a través de un navegador web	Crítica
RNF02	El sistema deberá asegurar que los textos tengan colores adecuados para personas con problemas de visión	Deseable

RNF03	El sistema estará disponible en dos idiomas, inglés y español	Crítica
RNF04	El sistema deberá garantizar que el 90% de los usuarios serán capaces de usar el 90% de las funcionalidades con 2 horas de uso	Crítica
RNF05	El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día, 365 días al año	Baja
RNF06	El sistema deberá tener un tiempo de respuesta máximo de 5 segundos	Deseable
RNF07	El sistema deberá disponer de una interfaz que se adapte a dispositivos móviles, tablets y ordenadores	Crítica
RNF08	El sistema deberá usar OpenStreetMap	Crítica
RNF09	El sistema deberá utilizar el formato UTF-8	Deseable
RNF10	El sistema deberá ser capaz de funcionar en varios navegadores, como Chrome, Microsoft Edge, Safari y Firefox	Deseable

**Tabla 2.6: Requisitos no funcionales**

### 2.2.5. Reglas de negocio

En la Tabla 2.7, se encuentra la lista de restricciones relativas al dominio de la aplicación.

ID	Descripción
RN01	El sistema deberá garantizar el registro de usuarios con distinto login
RN02	El sistema deberá garantizar que los usuarios que no son amigos no puedan ver: Email del usuario
RN03	El sistema deberá permitir juegos con al menos un punto geográfico
RN04	El sistema debe garantizar que las operaciones de modificación de un juego: eliminar, modificar el nombre, agregar puntos y eliminar puntos, sólo las pueda realizar el usuario que lo creó

RN05	El sistema debe garantizar que las operaciones de modificación de los comentarios asociados a un juego: editar y eliminar, sólo las pueda realizar el usuario que lo creó
------	---

**Tabla 2.7: Reglas de negocio**

## 2.2.6. Diccionario de datos

Un diccionario de datos o glosario, sirve para detallar requisitos que son ambiguos y que necesitan ser mejor especificados [14], a través de la definición de conceptos relacionados con ellos.

En las tablas, Tabla 2.8 - Tabla 2.17, se detallan una serie de conceptos que explican diferentes puntos del sistema a desarrollar.

Alias	Nivel de dificultad
Descripción	Valores de dificultad que se pueden seleccionar a la hora de jugar, y que afectarán a la funcionalidad
Rango de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Fácil:</b> Al fallar una localización de un juego te muestra el fallo permanentemente hasta terminar la partida.</li> <li>- <b>Medio:</b> Al fallar una localización se muestra el fallo, pero al contestar a la siguiente pregunta, se oculta.</li> <li>- <b>Avanzado:</b> No se muestran los fallos hasta que no se ha terminado la partida.</li> </ul>

**Tabla 2.8: Niveles de dificultad**

Alias	Modalidad de juego
Descripción	Tipo de juego que se selecciona a la hora de jugar una partida
Rango de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Localizar punto:</b> Consiste en encontrar un punto en el mapa a partir de un texto.</li> <li>- <b>Nombrar punto:</b> Consiste en encontrar el nombre de un punto a través de una localización marcada en el mapa.</li> </ul>

**Tabla 2.9: Modalidad de juego**

Alias	<b>Tipo de punto</b>
Descripción	Característica para clasificar los puntos geográficos, que forman los juegos y permiten la consecución de logros por tipo
Rango de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Costero:</b> Se encuentran: Playas, Bahías, Cabos, Golfos.</li> <li>- <b>Hidrográfico:</b> Ríos, Mares, Océanos, Lagos.</li> <li>- <b>Relieve:</b> Se encuentran: Valles, Montañas, Picos o Cordilleras.</li> <li>- <b>Político:</b> Se encuentran: Ciudades o Países.</li> </ul>

**Tabla 2.10: Tipos de punto**

Alias	<b>Estado de solicitud de amistad</b>
Descripción	Estado que pueden tener las solicitudes de amistad recibidas por un usuario.
Rango de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Pendiente:</b> Aún no se ha gestionado la solicitud de amistad recibida.</li> <li>- <b>Aceptada:</b> Se ha creado la relación de amistad entre los usuarios.</li> <li>- <b>Rechazada:</b> La relación de amistad entre los usuarios no se ha creado.</li> </ul>

**Tabla 2.11: Descripción del estado de una solicitud de amistad**

Alias	<b>Estado de visibilidad de logros y juegos</b>
Descripción	Opciones de visibilidad para los logros y los juegos de un usuario.
Rango de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Público:</b> Visible para todos los usuarios del sistema.</li> <li>- <b>Amigos:</b> Visible sólo para los amigos del usuario.</li> <li>- <b>Privado:</b> Oculto para todos los usuarios a excepción de propio usuario.</li> </ul>

**Tabla 2.12: Descripción de la visibilidad de logros y juegos**

Alias	<b>Email</b>
Descripción	Restricción de caracteres relativa al email del usuario.
Longitud	Máximo 30 caracteres
Reglas de validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo obligatorio</li> <li>- Formato, email: ([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+@([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+[a-z][a-z][a-z]?</li> </ul>

**Tabla 2.13: Descripción del email del usuario**

Alias	<b>Comentario</b>
Descripción	Restricción de caracteres relativa a los comentarios que puede escribir el usuario.
Longitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mínimo 3 caracteres</li> <li>- Máximo 100 caracteres</li> </ul>
Reglas de validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo obligatorio</li> </ul>

**Tabla 2.14: Descripción de un comentario**

Alias	<b>Nombre</b>
Descripción	Restricción de caracteres relativa al nombre del usuario y del juego
Longitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mínimo 3 caracteres</li> <li>- Máximo 30 caracteres</li> </ul>
Reglas de validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo obligatorio</li> <li>- Formato, sólo letras (con o sin acentos) y espacios: [a-zA-zäÄëËïïöÖüÜáéíóúáéíóúÁÉÍÓÚÂÊÎÔÛâêîôûàèìòùÀÈÌÒÙñÑ]{3,30}</li> </ul>

**Tabla 2.15: Descripción del nombre de usuario y juego**

Alias	<b>Login</b>
Descripción	Restricción de caracteres relativa al login del usuario
Longitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mínimo 3 caracteres</li> <li>- Máximo 12 caracteres</li> </ul>
Reglas de validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo obligatorio</li> <li>- Formato, sólo letras y números: [a-zA-zñÑ0-9]{3,12}</li> </ul>

**Tabla 2.16: Descripción del login de usuario**

Alias	<b>Password</b>
Descripción	Restricción de caracteres relativa a la contraseña del usuario
Longitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mínimo 7 caracteres</li> <li>- Máximo 12 caracteres</li> </ul>
Reglas de validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo obligatorio</li> </ul>

**Tabla 2.17: Descripción del password de usuario**

En la Tabla 2.18, se muestra la descripción de otra clasificación de un punto geográfico. Consiste en una serie de subniveles del tipo de punto, ver *Tabla 2.10: Tipos de punto*, para poder generar otro tipo de logros más específicos. Esto no se llevará a cabo en esta primera versión del proyecto.

Alias	<b>Tipo de punto concreto</b>		
Descripción	Característica para clasificar los puntos geográficos en subniveles a partir de los niveles generales, ver <i>Tabla 2.10: Tipos de punto</i> , que forman los juegos y permiten la consecución de logros más específicos		
Rango de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Playa</b></li> <li>- <b>Bahía</b></li> <li>- <b>Cabo</b></li> <li>- <b>Golf</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Río</b></li> <li>- <b>Mar</b></li> <li>- <b>Océano</b></li> <li>- <b>Lago</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Valle</b></li> <li>- <b>Montaña</b></li> <li>- <b>Pico</b></li> <li>- <b>Cordillera.</b></li> <li>- <b>Ciudades</b></li> <li>- <b>País</b></li> </ul>

**Tabla 2.18: Tipos de punto concreto**

### 2.2.7. Matriz de correspondencia

Una vez especificados los requisitos y los casos de uso necesarios para la aplicación, tenemos que asegurarnos de que todos los requisitos funcionales estén cubiertos por un caso de uso, y también que cada caso de uso cubra un requisito funcional.

Para ello, en esta sección, se detalla la correspondencia que existe entre ellos. Esto se ve reflejado en la Tabla 2.19.

CU/RF	RF1	RF2	RF3	RF4	RF5	RF6	RF7	RF8	RF09	RF10	RF11
CU1		X									
CU2	X										
CU3				X							
CU4			X								
CU5						X					
CU6								X			
CU7									X		
CU8							X				
CU09					X						
CU10										X	X

**Tabla 2.19a: Matriz de correspondencia (CU/RF)**

CU/RF	RF12	RF13	RF14	RF15	RF16	RF17	RF18	RF19	RF20	RF21	RF22	RF23
CU11	X									X		
CU12					X							
CU13						X						
CU14				X								
CU15				X								
CU16				X								
CU17		X										
CU18			X									
CU19							X					
CU20									X			
CU21								X				
CU22											X	X

**Tabla 2.19b: Matriz de correspondencia (CU/RF)**



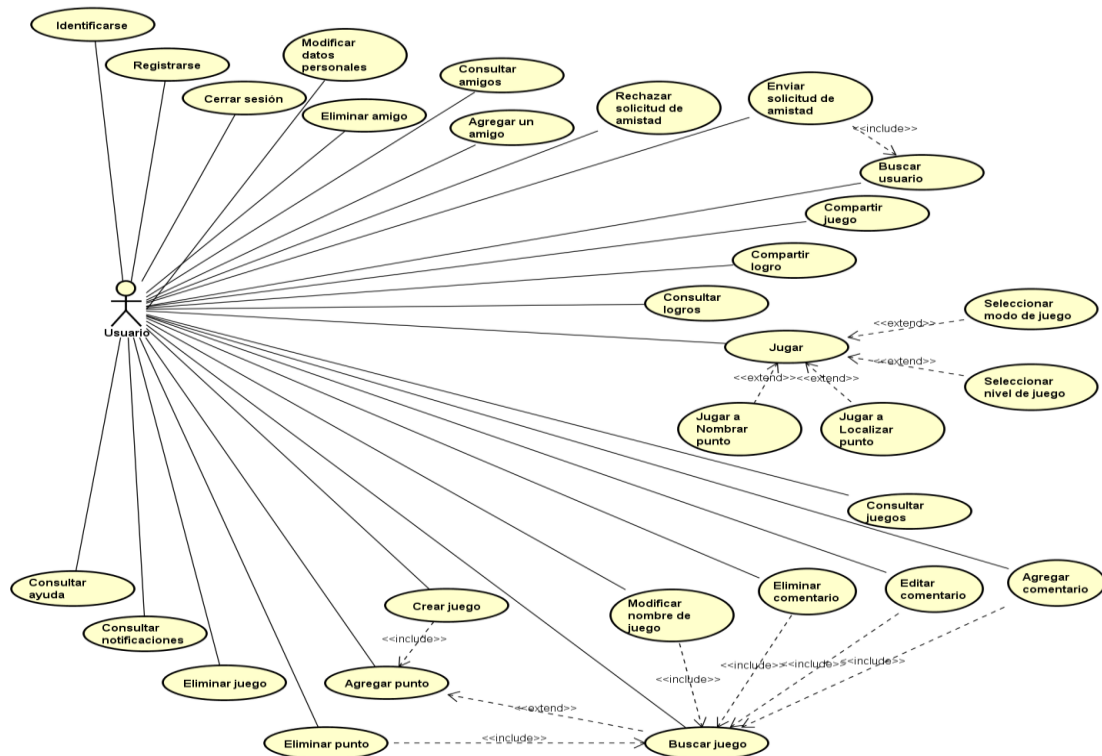
CU/RF	RF24	RF25	RF26	RF27	RF28	RF29	RF30	RF31	RF32	RF33
CU23				X						
CU24					X					
CU25						X				
CU26							X			
CU27	X	X	X							
CU28								X		
CU29									X	
CU30										X

**Tabla 2.19c: Matriz de correspondencia (CU/RF)**

## 2.3. Casos de uso

### 2.3.1. Diagrama de casos de uso

En la Figura 2.1, se presenta el diagrama de casos de uso desarrollado para la aplicación.



**Figura 2.1: Diagrama de casos de uso**

### 2.3.2. Especificación de los casos de uso

En las tablas (Tabla 2.20 - Tabla 2.50), se encuentran las especificaciones textuales de todos los casos de uso identificados.

<b>CU-01</b>	<b>Identificarse</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	El usuario está registrado en el sistema	
<b>Descripción</b>	El usuario inicia sesión en el sistema a través de sus datos	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción de Identificarse
	2.	El sistema solicita el login y el password del usuario
	3.	El usuario introduce el login y el password
	4.	El sistema comprueba que los datos son correctos
	5.	El sistema muestra la página principal del usuario y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha iniciado sesión en el sistema	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	4a.	El sistema comprueba que los datos no son correctos, el caso de uso se retoma en el paso 2
	3a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.20: Descripción del caso de uso: Identificarse**

CU-02	Registrarse	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>		
<b>Descripción</b>	Se ha creado un nuevo usuario en el sistema	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción de “Registrarse”
	2.	El sistema solicita los campos: nombre, login, contraseña, confirmación de contraseña y correo electrónico
	3.	El usuario introduce los campos: nombre, login, contraseña, confirmación de contraseña y correo electrónico
	4.	El sistema comprueba que los datos son correctos y pide confirmación al actor
	5.	El usuario confirma
	6.	El sistema registra el nuevo usuario y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se crea el nuevo usuario en el sistema	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 5a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	4a.	El sistema comprueba que el nombre no contiene al menos una palabra o tiene más de 30 caracteres o menos de 3, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
	4b.	El sistema comprueba que el login no contiene solo números y letras o un rango de caracteres distintos de 3-12, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2

	4c.	<p>El sistema comprueba que el correo electrónico tiene más de 30 caracteres o no responde al formato:</p> <p><code>([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+@([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+[a-z][a-z][a-z]?</code></p> <p>Se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2</p>
	4d.	El sistema comprueba que la contraseña tiene un rango de caracteres distintos de 7-12, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
	4e.	El sistema comprueba que el login ya existe en el sistema, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
	4f.	El sistema comprueba que las contraseñas no coinciden, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.21: Descripción del caso de uso: Registrarse**

CU-03	Cerrar sesión	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	El usuario está identificado en el sistema	
<b>Descripción</b>	El usuario cierra la sesión de la aplicación	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción “Cerrar sesión”
	2.	El sistema solicita confirmación
	3.	El actor confirma
	4.	El sistema cierra la sesión del usuario y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha cerrado la sesión del usuario en el sistema.	

<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a.	El actor cancela y el caso de uso queda sin efecto.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.22: Descripción del caso de uso: Cerrar sesión**

CU-04	Modificar datos personales	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	El usuario está identificado en el sistema	
<b>Descripción</b>	El usuario modifica sus datos personales en el sistema	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción “Modificar datos personales”
	2.	El sistema muestra los datos del usuario: nombre, contraseña, correo electrónico y avatar, y solicita modificación
	3.	El usuario modifica sus datos
	4.	El sistema comprueba que los datos son correctos y solicita confirmación
	5.	El usuario confirma
	6.	El sistema actualiza los datos del usuario, muestra mensaje y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se han actualizado los datos del usuario en el sistema	

Excepciones	Paso	Acción
	3a, 5a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	4a.	El sistema comprueba que el nombre no contiene al menos una palabra o tiene más de 30 caracteres o menos de 3, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
	4b.	El sistema comprueba que el correo electrónico tiene más de 30 caracteres o no responde al formato:  ([a-z][A-Z][0-9][\-, \., \.])+@([a-z][A-Z][0-9][\-, \., \.])+[a-z][a-z][a-z]?  Se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
	4c.	El sistema comprueba que la contraseña tiene un rango de caracteres distintos de 3-12, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
	4d.	Si se ha modificado la contraseña, el sistema comprueba que las contraseñas no coinciden, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2
Comentarios		

**Tabla 2.23: Descripción del caso de uso: Modificar datos personales**

CU-05	Agregar amigo
Versión	1.0
Dependencias	
Actores	Usuario
Precondición	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”. Se ha recibido una solicitud de amistad.
Descripción	Se agrega un amigo a la lista de amigos

<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Notificaciones”
	2.	El sistema muestra las notificaciones del usuario
	3.	El usuario selecciona una solicitud de amistad
	4.	El sistema solicita “Aceptar” la solicitud
	5.	El usuario selecciona la opción “Aceptar”
	6.	El sistema registra la nueva relación entre los usuario, muestra mensaje y caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha agregado un nuevo amigo a la lista de amigos del usuario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 5a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	2a.	Si el usuario no tiene solicitudes de amistad, se muestra mensaje y el caso de uso queda sin efecto
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.24: Descripción del caso de uso: Agregar amigo**

CU-06	Eliminar amigo
<b>Versión</b>	1.0
<b>Dependencias</b>	
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”
<b>Descripción</b>	Proceso de eliminar un amigo de la lista de amigos del usuario

<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Eliminar amigo”
	2.	El sistema muestra la lista de amigos del usuario y solicita seleccionar uno
	3.	El usuario selecciona un amigo de la lista
	4.	El sistema solicita confirmación
	5.	El usuario confirma
	6.	El sistema elimina el amigo de la lista de los usuarios, muestra un mensaje y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha eliminado la relación de amistad entre dos usuarios	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 5a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	2a.	Si la lista de amigos está vacía, el caso de uso queda sin efecto
	5b.	Si el usuario no confirma, el caso de uso queda sin efecto
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.25: Descripción del caso de uso: Eliminar amigo**

CU-07	Consultar amigos
<b>Versión</b>	1.0
<b>Dependencias</b>	
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”
<b>Descripción</b>	Proceso de consultar la lista de amigos del usuario



<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Amigos”
	2.	El sistema muestra la lista de amigos del usuario y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha consultado la lista de amigos del usuario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a..	Si la lista de amigos es vacía, el sistema muestra un mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.26: Descripción del caso de uso: Consultar amigos**

<b>CU-08</b>	Rechazar solicitud de amistad	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” Se ha recibido una solicitud de amistad	
<b>Descripción</b>	Se rechaza la relación de amistad entre dos usuarios	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Notificaciones”
	2.	El sistema muestra las notificaciones del usuario
	3.	El usuario selecciona una solicitud de amistad
	4.	El sistema solicita “Rechazar” la solicitud
	5.	El usuario selecciona la opción “Rechazar”
	6.	El sistema actualiza la solicitud de amistad y caso de uso finaliza

<b>Postcondición</b>	Se ha rechazado una solicitud de amistad del usuario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 5a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	2a.	Si el usuario no tiene solicitudes de amistad, se muestra mensaje y el caso de uso queda sin efecto
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.27: Descripción del caso de uso: Rechazar solicitud de amistad**

<b>CU-09</b>	Enviar solicitud de amistad	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	El usuario realiza una petición de amistad a otro usuario	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	Se realiza el caso de uso: “Buscar usuario”
	2.	El usuario selecciona la opción “Enviar solicitud de amistad”
	3.	El sistema comprueba que no exista ya una relación de amistad entre los usuarios y pide confirmación
	4.	El usuario confirma
	5.	El sistema registra la nueva solicitud de amistad, muestra mensaje y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha enviado una solicitud de amistad a un usuario	

Excepciones	Paso	Acción
	2a, 4a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto.
	1a.	Si el caso de uso no termina correctamente, el caso de uso vuelve al paso 1.
	3a.	Si ya existe la relación de amistad entre los usuarios, el sistema muestra mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
Comentarios		

**Tabla 2.28: Descripción del caso de uso: Enviar solicitud de amistad**

CU-10	Buscar usuario	
Versión	1.0	
Dependencias		
Actores	Usuario	
Precondición	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
Descripción	Se realiza una búsqueda de un usuario en la lista de usuarios del sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1.	El usuario selecciona la opción: “Buscar usuario”
	2.	El sistema solicita el término de búsqueda
	3.	El usuario introduce el término de búsqueda
	4.	El sistema muestra la lista de usuarios correspondientes a la búsqueda y solicita seleccionar uno
	5.	El actor selecciona el usuario correspondiente
	6.	El sistema muestra el perfil del usuario y el caso de uso finaliza.
Postcondición	Se ha encontrado un usuario en el sistema	

Excepciones	Paso	Acción
	3a, 5a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	4a.	Si la lista de usuarios es vacía, el sistema muestra mensaje y el caso de uso vuelve al paso 2.
Comentarios		

**Tabla 2.29: Descripción del caso de uso: Buscar usuario**

CU-11	Compartir juego	
Versión	1.0	
Dependencias		
Actores	Usuario	
Precondición	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
Descripción	El usuario comparte un juego con otros usuarios	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1.	El usuario selecciona la opción: “Compartir juego”
	2.	El sistema muestra la lista de juegos del usuario
	3.	El usuario selecciona el juego que quiere compartir
	4.	El sistema solicita el ámbito de compartición
	5.	El usuario introduce el ámbito
	6.	El sistema comprueba que el ámbito es “Público”, “Amigos” o “Privado”, y pide confirmación para compartir
	7.	El usuario confirma
	8.	El sistema actualiza la visibilidad del juego, muestra un mensaje, y el caso de uso finaliza
Postcondición	Se ha cambiado la visibilidad de un juego	

Excepciones	Paso	Acción
	3a, 5a, 7a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	2a.	Si la lista de juegos es vacía, el sistema muestra mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
	6a.	El sistema comprueba que el ámbito no es “Público”, “Amigos” o “Privado”, se muestra mensaje de error y el caso de uso vuelve al paso 4.
	8a.	Si el ámbito de compartición es “Amigos” se envía notificación a los amigos, se actualiza la visibilidad del juego, se muestra mensaje, y el caso de uso finaliza.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.30: Descripción del caso de uso: Compartir juego**

CU-12	Compartir logro	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	El usuario comparte un logro con otros usuarios	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Compartir logro”
	2.	El sistema muestra la lista de logros conseguidos
	3.	El actor selecciona el logro que quiere compartir
	4.	El sistema solicita el ámbito de compartición
	5.	El usuario introduce el ámbito
	6.	El sistema comprueba que el ámbito es “Público”, “Amigos” o “Privado”, y pide confirmación para compartir
	7.	El usuario confirma

<b>Secuencia normal</b>	8.	El sistema actualiza el logro, muestra un mensaje, y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha cambiado la visibilidad de un logro	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 5a, 7a	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	2a.	Si la lista de logros conseguidos es vacía, se muestra mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
	6a.	El sistema comprueba que el ámbito no es “Público”, “Amigos” o “Privado”, se muestra mensaje de error y el caso de uso vuelve al paso 4.
	8a.	Si el ámbito de compartición es “Amigos” se envía notificación a los amigos, se actualiza la visibilidad del logro, se muestra mensaje, y el caso de uso finaliza.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.31: Descripción del caso de uso: Compartir logro**

CU-13	Consultar logros	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	Proceso de consultar la lista de logros del usuario	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Logros”
	2.	El sistema muestra la lista de logros del usuario y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha consultado la lista de logros del usuario	

<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a.	Si la lista de logros es vacía, el sistema muestra un mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.32: Descripción del caso de uso: Consultar logros**

CU-14	Jugar	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	El usuario juega una partida de un juego en una modalidad y nivel concretos, registrando la puntuación en el sistema	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción de “Jugar”
	2.	El sistema muestra la lista de juegos del usuario
	3.	El usuario selecciona un juego
	4.	El sistema asume el nivel de dificultad del juego por defecto: “Fácil” (PUNTO DE EXTENSIÓN: “Seleccionar nivel de juego”)
	5.	El sistema asume el modo de juego por defecto: “Localizar punto” (PUNTO DE EXTENSIÓN: “Seleccionar modo de juego”)
	6.	El sistema solicita comenzar la partida
	7.	El usuario acepta
	8.	El sistema gestiona la partida (PUNTO DE EXTENSIÓN: “Jugar partida en un modo”)

<b>Secuencia normal</b>	9.	El sistema comprueba los logros del usuario
	10.	El sistema muestra la puntuación obtenida y, solicita almacenarla
	11.	El actor confirma
	12.	El sistema registra la puntuación del juego y, el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha registrado la partida en el sistema, añadiendo la puntuación obtenida.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 7a, 11a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	2a.	El sistema muestra una lista de juegos vacía, y el caso de uso queda sin efecto.
	4a.	Si el usuario quiere seleccionar un nivel de juego, se realiza el caso de uso “Seleccionar nivel de juego”, a continuación este caso de uso continúa.
	5a.	Si el usuario quiere seleccionar el modo de juego, se realiza el caso de uso “Seleccionar modo de juego”, a continuación el caso de uso continúa.
	8a.	Si se ha seleccionado el modo de juego: “Localizar punto”, se realiza el caso de uso: “Jugar a Localizar punto”, a continuación el caso de uso continúa.
	8b.	Si se ha seleccionado el modo de juego: “Nombrar punto”, se realiza el caso de uso: “Jugar a Nombrar punto”, a continuación el caso de uso continúa.
	8c.	Si no se ha podido jugar la partida en el modo seleccionado, el caso de uso queda sin efecto.
	9a.	Si existen logros cumplidos, se muestra el mensaje y el caso de uso continúa por el paso 12.
	11a.	El usuario no confirma, y el caso de uso finaliza



<b>Comentarios</b>	<b>Anotación de usabilidad:</b> Si el usuario, ya ha seleccionado un nivel de juego previamente, se asumirá por defecto ese nivel y no el nivel establecido por defecto.
--------------------	--

**Tabla 2.33: Descripción del caso de uso: Jugar**

<b>CU-15</b>	Jugar a Nombrar punto	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	El usuario juega una partida en el modo: Nombrar punto	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El sistema solicita el nombre del punto geográfico
	2.	El actor introduce el nombre del punto
	3.	El sistema comprueba que el nombre introducido es correcto
	4.	El sistema muestra mensaje de finalización de la partida, y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se ha jugado una partida en el modo: Nombrar punto.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto.
	3a.	Si se ha seleccionado el nivel de dificultad “Fácil”, se muestra el mensaje de acierto del punto, el caso de uso continúa por el paso 4.
	3b.	Si se ha seleccionado el nivel de dificultad “Medio”, se muestra el mensaje de acierto del punto durante un tiempo limitado, el caso de uso continúa por el paso 4.
	3c.	El sistema comprueba que el nombre introducido es incorrecto, se muestra el mensaje de error si ha seleccionado el nivel “Fácil”, el caso de uso continúa por el paso 4.

<b>Excepciones</b>	3d.	El sistema comprueba que el nombre introducido es incorrecto, se muestra el mensaje de error durante un tiempo limitado si ha seleccionado el nivel “Medio”, el caso de uso continúa por el paso 4.
	4a.	Si existen más puntos sin localizar se vuelve al paso 1.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.34: Descripción del caso de uso: Jugar a Nombrar punto**

<b>CU-16</b>	<b>Jugar a Localizar punto</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	El usuario juega una partida en el modo: Localizar punto	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El sistema solicita localizar un punto por nombre.
	2.	El usuario selecciona la localización correspondiente en el mapa.
	3.	El sistema comprueba que la localización seleccionada es correcta.
	4.	El sistema muestra mensaje de finalización de la partida, y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se ha jugado una partida en el modo: Localizar punto.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	3a.	Si el usuario ha seleccionado el nivel “Fácil”, se muestra el mensaje de acierto del punto, el caso de uso continúa

<b>Excepciones</b>	3b.	Si el usuario ha seleccionado el nivel “Medio”, se muestra el mensaje de acierto del punto durante un tiempo limitado, el caso de uso continúa
	3c.	El sistema comprueba que el nombre introducido es incorrecto, se muestra el mensaje de error si ha seleccionado el nivel “Fácil”, el caso de uso continúa
	3d.	El sistema comprueba que el nombre introducido es incorrecto, se muestra el mensaje de error durante un tiempo limitado si ha seleccionado el nivel “Medio”, el caso de uso continúa
	4a.	Si existen más puntos sin localizar se vuelve al paso 1
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.35: Descripción del caso de uso: Jugar a Localizar punto**

CU-17	Seleccionar modo de juego	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” Se ha iniciado una partida	
<b>Descripción</b>	Proceso de elección de una modalidad de juego de una partida.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El sistema solicita la modalidad de juego
	2.	El usuario introduce la modalidad de juego
	3.	El sistema comprueba que la modalidad de juego sea “Nombrar punto” o “Localizar punto”, y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha seleccionado un modo de juego	

Excepciones	Paso	Acción
	2a	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	3a.	El sistema comprueba que la modalidad de juego no es “Nombrar punto” o “Localizar punto”, se muestra mensaje y el caso de uso vuelve al paso 1.
Comentarios		

**Tabla 2.36: Descripción del caso de uso: Seleccionar modo de juego**

CU-18	Seleccionar nivel de juego	
Versión	1.0	
Dependencias		
Actores	Usuario	
Precondición	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” Se ha iniciado una partida	
Descripción	Proceso de elección de un nivel de dificultad de una partida.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1.	El sistema solicita el nivel de dificultad
	2.	El usuario introduce el nivel de dificultad
	3.	El sistema comprueba que el nivel de dificultad sea “Fácil”, “Medio” o “Avanzado”, y el caso de uso finaliza
Postcondición	Se ha seleccionado un nivel de dificultad	
Excepciones	Paso	Acción
	2a	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	3a.	El sistema comprueba que el nivel de dificultad no es “Fácil”, “Medio” o “Avanzado”, se muestra mensaje y el caso de uso vuelve al paso 1.
Comentarios		

**Tabla 2.37: Descripción del caso de uso: Seleccionar nivel de juego**

CU-19	Agregar comentario	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	Proceso de añadir un comentario nuevo por parte del usuario a un juego.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	Se realiza el caso de uso: “Buscar juego”
	2.	El usuario selecciona la opción: “Agregar comentario”
	3.	El sistema solicita el mensaje a agregar
	4.	El usuario introduce el mensaje
	5.	El sistema comprueba el mensaje y solicita confirmación
	6.	El usuario confirma el guardado del mensaje
	7.	El sistema añade el nuevo comentario al juego, muestra mensaje y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se añade un nuevo comentario a un juego	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a, 4a, 6a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	1a.	Si el caso de uso no finaliza correctamente, se vuelve al paso 1.
	5a.	El sistema comprueba que el mensaje no está entre el rango 3 y 150 de caracteres, muestra el mensaje de error y el caso de uso vuelve al paso 4
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.38: Descripción del caso de uso: Agregar comentario**

CU-20	Editar comentario	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” El actor identificado es el creador del comentario	
<b>Descripción</b>	Proceso de editar un comentario de un usuario en un juego.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	Se realiza el caso de uso: “Buscar juego”
	2.	El usuario selecciona la opción: “Editar comentario”
	3.	El sistema muestra la lista de comentarios del juego
	4.	El usuario selecciona el comentario a editar
	5.	El sistema comprueba que el mensaje está escrito por el usuario y solicita el mensaje nuevo
	6.	El usuario introduce el mensaje nuevo
	7.	El sistema comprueba el mensaje y solicita confirmación
	8.	El usuario confirma el guardado del mensaje
	9.	El sistema registra la modificación del comentario en el juego, muestra mensaje y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se ha editado un comentario de un juego	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a, 4a, 6a, 8a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	1a.	Si el caso de uso no finaliza correctamente, se vuelve al paso 1.
	3a.	Si la lista de comentarios está vacía, se muestra mensaje y se vuelve al paso 1.

<b>Excepciones</b>	5a.	El sistema comprueba que el mensaje no está escrito por el usuario, muestra mensaje y se vuelve al paso 3.
	7a.	El sistema comprueba que el mensaje no está entre el rango 3 y 150 de caracteres, muestra el mensaje de error y el caso de uso vuelve al paso 5.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.39: Descripción del caso de uso: Editar comentario**

<b>CU-21</b>	Eliminar comentario	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” El actor identificado es el creador del comentario	
<b>Descripción</b>	Proceso de eliminar un comentario de un usuario en un juego.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	Se realiza el caso de uso: “Buscar juego”
	2.	El usuario selecciona la opción: “Eliminar comentario”
	3.	El sistema muestra la lista de comentarios del juego
	4.	El usuario selecciona el comentario a eliminar
	5.	El sistema comprueba que el mensaje está escrito por el usuario y solicita confirmación
	6.	El usuario confirma la eliminación del mensaje
	7.	El sistema elimina el comentario del juego, muestra mensaje y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se ha eliminado un comentario de un juego	

Excepciones	Paso	Acción
	2a, 4a, 6a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto.
	1a.	Si el caso de uso no termina correctamente, se vuelve al paso 1.
	3a.	Si la lista de comentarios está vacía, se muestra mensaje y se vuelve al paso 1.
	5a.	El sistema comprueba que el mensaje no está escrito por el usuario, se muestra mensaje y se vuelve al paso 3.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.40: Descripción del caso de uso: Eliminar comentario**

CU-22	Consultar juegos	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	Proceso de consultar la lista de juegos disponibles del usuario	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Juegos”
	2.	El sistema muestra la lista de juegos disponibles del usuario y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha consultado la lista de juegos disponibles del usuario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a.	Si la lista de juegos es vacía, el sistema muestra un mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.41: Descripción del caso de uso: Consultar juegos**



CU-23	Crear juego	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	Se registra un nuevo juego en la lista de juegos del usuario	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Crear juego”
	2.	El sistema solicita añadir un punto geográfico
	3.	Se realiza el caso de uso: “Agregar punto”
	4.	El sistema solicita el nombre del juego
	5.	El usuario introduce el nombre del juego
	6.	El sistema comprueba el nombre y solicita crear el juego
	7.	El usuario selecciona la opción de crear
	8.	El sistema muestra el resumen y solicita confirmación para crear el juego
	9.	El usuario confirma
	10.	El sistema registra el juego y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha añadido un nuevo juego a la lista de juegos del usuario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	5a, 7a, 9a	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	3a.	Si el caso de uso incluido no termina correctamente, se vuelve al paso 2.
	6a.	El sistema comprueba que el nombre no contiene al menos una palabra o tiene más de 30 caracteres o menos de 3, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 5

<b>Comentarios</b>	
--------------------	--

**Tabla 2.42: Descripción del caso de uso: Crear juego**

<b>CU-24</b>	Modificar nombre de juego	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” El actor identificado es el creador del juego	
<b>Descripción</b>	Se modifica el nombre de un juego	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	Se realiza el caso de uso: “Buscar juego”
	2.	El usuario selecciona la opción “Modificar nombre de juego”
	3.	El sistema muestra los datos del juego y solicita el nombre
	4.	El usuario introduce el nombre del juego
	5.	El sistema comprueba que los datos sean correctos y solicita confirmación
	6.	El actor confirma
	7.	El sistema actualiza la información del juego, muestra un mensaje y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se ha actualizado el nombre de un juego	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a, 4a, 6a.	El actor cancela y el caso de uso queda sin efecto.
	1a.	Si el caso de uso no finaliza correctamente, se vuelve al paso 1.
	5a.	El sistema comprueba que el nombre no contiene al menos una palabra o tiene más de 30 caracteres o menos de 3, se informa al usuario del error y el caso de uso vuelve al paso 2.

<b>Comentarios</b>	
--------------------	--

**Tabla 2.43: Descripción del caso de uso: Modificar nombre de juego**

<b>CU-25</b>	Agregar punto	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” El actor identificado es el creador del juego	
<b>Descripción</b>	Con este caso de uso se añade un nuevo punto geográfico a un juego	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El sistema selecciona el juego que el usuario ha elegido previamente (PUNTO DE EXTENSIÓN: “Buscar juego”)
	2.	El usuario selecciona “Añadir punto”
	3.	El sistema solicita el nombre del punto
	4.	El usuario introduce el nombre del punto
	5.	El sistema muestra una lista de los puntos que coinciden con ese nombre, y solicita seleccionar uno
	6.	El usuario selecciona el punto
	7.	El sistema solicita el tipo de punto
	8.	El usuario introduce el tipo de punto
	9.	El sistema comprueba que el tipo de punto sea: “Costero”, “Hidrográfico”, “Relieve” o “Político”, y solicita el país y el continente
	10.	El usuario selecciona el país y el continente de una lista
	11.	El sistema solicita confirmación para añadir el punto
	12.	El usuario confirma añadir el punto geográfico

<b>Secuencia normal</b>	13.	El sistema registra el nuevo punto en el juego, muestra mensaje de éxito y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha agregado un punto geográfico al juego seleccionado.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a, 4a, 6a, 8a, 10a, 12a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto.
	1a.	Si el juego no está previamente seleccionado, se ejecuta el caso de uso “Buscar juego”, a continuación este caso de uso continúa.
	5a.	El sistema no encuentra ningún punto con ese nombre, se muestra mensaje y el caso de uso vuelve al paso 3.
	6b.	El sistema comprueba que el punto ya existe en el juego, se muestra un mensaje y el caso de uso vuelve al paso 3.
	9a.	El sistema comprueba que el tipo de punto no es “Costero”, “Hidrográfico”, “Relieve” o “Político”, se muestra mensaje y el caso de uso vuelve al paso 7.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.44: Descripción del caso de uso: Agregar punto**

<b>CU-26</b>	Eliminar punto
<b>Versión</b>	1.0
<b>Dependencias</b>	
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” El actor identificado es el creador del juego
<b>Descripción</b>	Con este caso de uso se elimina un punto geográfico de un juego

<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El sistema selecciona el juego que el usuario ha elegido previamente (PUNTO DE EXTENSIÓN: “Buscar juego”)
	2.	El usuario selecciona la opción “Eliminar punto”
	3.	El sistema muestra la lista de puntos del juego y solicita seleccionar uno
	4.	El usuario selecciona el punto a eliminar
	5.	El sistema solicita confirmación
	6.	El usuario confirma eliminar el punto
	7.	El sistema elimina el punto, muestra mensaje de éxito y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se ha eliminado un punto de un juego	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a, 4a, 6a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	1a.	Si el juego no está previamente seleccionado, se ejecuta el caso de uso “Buscar juego”, a continuación este caso de uso continúa.
	3a.	El sistema muestra una lista vacía de juegos, se muestra mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
	5a.	Si es el último punto del juego, el sistema solicita confirmación y el mensaje de confirmación recordará al actor que al eliminar el punto, se eliminará el juego
	6a.	El actor no confirma, y el caso de uso vuelve al paso 4
	7a.	Si es el último punto del juego, se elimina el juego, muestra mensaje, y el caso de uso finaliza.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.45: Descripción del caso de uso: Eliminar punto**

CU-27	Buscar juego	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	Se realiza una búsqueda de un juego disponible para el usuario	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Buscar juego”
	2.	El sistema solicita el término de búsqueda
	3.	El usuario introduce el término de búsqueda
	4.	El sistema muestra la lista de juegos correspondientes a la búsqueda, y solicita seleccionar uno
	5.	El usuario selecciona el juego correspondiente
	6.	El sistema muestra los datos del juego y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se muestran los resultados de la búsqueda de un juego	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	3a, 5a.	El usuario cancela, y el caso de uso queda sin efecto
	4a.	Si la lista de juegos es vacía, el sistema muestra mensaje y el caso de uso vuelve al paso 2.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.46: Descripción del caso de uso: Buscar juego**

CU-28	Eliminar juego	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	

<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse” El actor identificado es el creador del juego	
<b>Descripción</b>	Proceso de eliminar un juego de un usuario.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	Se realiza el caso de uso: “Buscar juego”
	2.	El usuario selecciona la opción: “Eliminar juego”
	3.	El sistema solicita confirmación
	4.	El usuario confirma
	5.	El sistema elimina el juego, muestra mensaje y el caso de uso finaliza.
<b>Postcondición</b>	Se elimina un juego de un usuario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a, 4a.	El usuario cancela y el caso de uso queda sin efecto
	1a.	Si el caso de uso no termina correctamente, se vuelve al paso 1.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.47: Descripción del caso de uso: Eliminar juego**

CU-29	Consultar notificaciones	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>	Se ha realizado el caso de uso: “Identificarse”	
<b>Descripción</b>	Proceso de consultar la lista de notificaciones del usuario	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Notificaciones”

<b>Secuencia normal</b>	2.	El sistema muestra la lista de Solicitudes de amistad, Logros compartidos y Juegos compartidos con el usuario, y el caso de uso finaliza
<b>Postcondición</b>	Se ha consultado la lista de notificaciones del usuario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2a.	Si la lista de notificaciones es vacía, el sistema muestra un mensaje y el caso de uso queda sin efecto.
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.48: Descripción del caso de uso: Consultar notificaciones**

CU-30	Consultar ayuda	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>		
<b>Actores</b>	Usuario	
<b>Precondición</b>		
<b>Descripción</b>	Proceso de consultar la ayuda de la aplicación	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.	El usuario selecciona la opción: “Ayuda”
	2.	El sistema muestra la ayuda de la aplicación
<b>Postcondición</b>	Se ha consultado la ayuda de la aplicación	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Comentarios</b>		

**Tabla 2.49: Descripción del caso de uso: Consultar ayuda**

## 2.4. Modelo de dominio

En la Figura 2.2, se muestra el modelo de dominio. En este, se encuentran las clases identificadas a nivel de análisis, las relaciones entre ellas y restricciones.







# Capítulo 3

## Plan de proyecto

### 3.1. Resumen del proyecto

#### 3.1.1. Propósito, Alcance y Objetivos

El objetivo de este proyecto es conseguir una aplicación web, apta para diferentes dispositivos y navegadores, que permita jugar a juegos sobre geografía con el propósito de aprender.

Esta aplicación permitirá crear un juego propio, jugar en diferentes modalidades y con diferentes niveles de dificultad. También permitirá la interacción con otros usuarios, a través de relaciones de amistad y de la compartición de juegos y logros, además de otras funcionalidades. Todas ellas están detalladas en profundidad en el Capítulo 2.

#### 3.1.2. Definiciones y Acrónimos

En la Tabla 3.1, se muestra la lista de acrónimos y definiciones que aparecen a lo largo del documento presente.

Acrónimo	Significado
UPEDU	Unified Process for EDUcation, conjunto de mejores prácticas que permiten agilizar las actividades de desarrollo de software. Es una personalización del Proceso Unificado, pero orientado al entorno educativo.
HTML5	HyperText Markup Language, versión 5. Se trata del lenguaje de marcado para el desarrollo de páginas web.
CSS3	Cascading Stylesheets, versión 3. Se trata del lenguaje específico para definir los estilos y la presentación de las páginas web.
JPA	Java Persistence API. Se trata de una API de persistencia que se usa para realizar la correlación entre la base de datos y el modelo orientado a objetos.

API	Application Programming Interface, es una serie de funciones, rutinas, métodos o variables, que se ofrecen para que lo pueda usar otro software como una capa de abstracción.
UI	User Interface. Se refiere a la interfaz de usuario de una aplicación.
MSPProject	Microsoft Project. Se trata de un software para realizar la planificación de proyectos.
IDE	Integrated Development Environment. Aplicación que facilita el desarrollo de software.
MySQL	Structured Query Language. Lenguaje específico para intercambiar información con una base de datos. MySQL, es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, que se basa en el lenguaje SQL.
UVa	Universidad de Valladolid.
TFG	Trabajo de Fin de Grado
MVC	Modelo Vista Controlador

**Tabla 3.1: Acrónimos**

### 3.1.2. Artefactos del Proyecto

En este caso, al utilizar la metodología UPEDU tenemos los siguientes artefactos a desarrollar [15]:

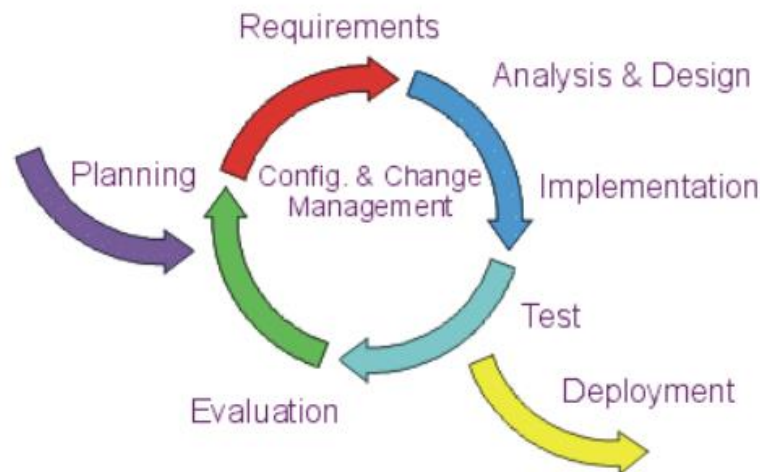
- Plan de Desarrollo de Software
- Requisitos
- Análisis y diseño
- Implementación
- Test

### 3.1.3. Evolución del Plan

El Plan de Proyecto es un documento que describe la planificación del proyecto en detalle. Este documento se irá actualizando en cada fase del proyecto. En él, se incluyen las tareas a desarrollar y la calendarización de las mismas. A lo largo del desarrollo del proyecto, se llevará un seguimiento de todas las tareas, las cuales se irán completando con el tiempo real de trabajo. También se llevará un seguimiento de los riesgos que se produzcan para actuar en consecuencia.

## 3.2. Plan de Proceso

Para el desarrollo de la aplicación se ha decidido utilizar la metodología UPEDU. En la Figura 3.1, se puede observar el proceso de ingeniería de software sobre el que se trabaja en UPEDU [15].



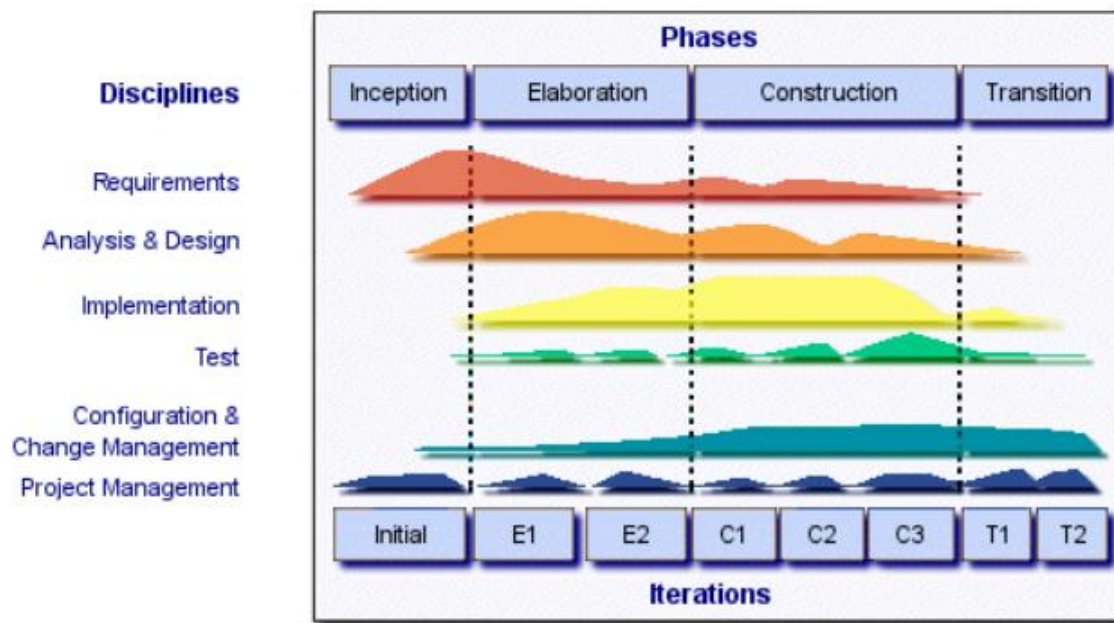
**Figura 3.1: Proceso de ingeniería de software [15]**

Consiste en realizar iteraciones sobre las funcionalidades requeridas para la aplicación. Primero se realiza la planificación, se desarrollan los requisitos, el análisis, el diseño, y después la implementación, y pruebas de esa funcionalidad. Una vez que se ha probado se despliega. En el momento, que surgen nuevos requisitos y cambios se realiza una nueva iteración en el proceso de desarrollo.

A partir de este proceso, surgen los diferentes artefactos y en cada iteración se van refinando hasta que se desarrollan completamente, y termina el proyecto.

### 3.2.1. Ciclo de vida del proyecto

A continuación, se describen las cuatro fases de las que se compone el ciclo de vida en UPEDU: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición [15]. La Figura 3.2, representa el ciclo de vida del proceso unificado orientado a educación.



**Figura 3.2: Ciclo de vida del proceso unificado orientado a educación [15]**

**Inicio:** El objetivo de la fase de inicio es, fundamentalmente, el análisis del proyecto. Análisis de requisitos, análisis de riesgos, presupuestos y costes. Para comprobar su viabilidad.

- Determinar lo que se va a hacer y lo que no.
- Casos de uso críticos y principales.
- Arquitectura candidata
- Estimar los costes y cronología del proyecto
- Estimación de riesgos
- Preparar el entorno del proyecto

#### **Actividades:**

- Alcance del proyecto: Esto implica capturar el contexto y, los requisitos y restricciones más importantes.
- Planificación y preparación de un caso de negocio: Análisis y Gestión de riesgos, plan de proyecto y costes.
- Sintetizar una arquitectura candidata: Costes y viabilidad del proyecto.
- Preparar el entorno, evaluar el proyecto: Herramientas.

**Elaboración:** El objetivo de la fase de elaboración es, a partir de la arquitectura del sistema, proporcionar una base estable para la parte de diseño e implementación, en la fase de construcción. La arquitectura evoluciona a partir de los requisitos más importantes (aquellos que tienen un gran impacto en la arquitectura del sistema) y una evaluación del riesgo. La estabilidad de la arquitectura se evalúa a través de uno o más prototipos arquitectónicos.

**Actividades:**

- Definir y validar la arquitectura.
- Refinación de la visión, estableciendo una sólida comprensión de los casos de uso más críticos.
- Crear y alinear planes de iteración detallados para la fase de construcción.
- Refinar el caso de desarrollo y poner en marcha el entorno de desarrollo, proceso, herramientas.
- Refinando la arquitectura y seleccionando componentes. Componentes que se van a usar. Sirve para determinar los costes y el calendario de la fase de construcción.

**Construcción:** El objetivo de la fase de construcción es aclarar los requisitos restantes y completar el desarrollo. Consiste en el proceso de fabricación.

**Objetivos:**

- Minimizar los costes de desarrollo.
- Calidad adecuada
- Versiones (alfa, beta y otras versiones de prueba).
- Completar el análisis, diseño, desarrollo y prueba de todas las funcionalidades.
- Desarrollar de forma iterativa e incremental un producto completo que esté listo para la transición al usuario. Describir los casos de uso restantes, completar el diseño, la implementación y probar el software.
- Paralelismo en el desarrollo con diferentes tareas.

**Actividades:**

- Gestión de recursos, control y optimización de procesos.
- Desarrollo y prueba de componentes completos para ver si cumplen los requisitos.
- Evaluación de lanzamientos de productos contra los criterios de aceptación.

**Transición:** Garantizar que el software esté disponible para el usuario final. Probar el producto haciendo reajustes. Ajustar problemas de producto: configuración, instalación o usabilidad. Ya se han cumplido todos los requisitos y lo único que falta es cerrar el proyecto.

**Objetivos:**

- Pruebas para validar los requisitos el usuario.
- Entrenamiento de usuarios
- Despliegue
- Ajustes de la aplicación
- Permitir que el usuario pueda usarlo sin ayuda

**Actividades:**

- Despliegue de la aplicación
- Terminar el material de soporte del usuario final
- Probar el producto entregable en el sitio de desarrollo
- Crear una versión de producto
- Comentarios de los usuarios
- Ajustar el producto basado en comentarios
- Poner el producto a disponibilidad de los usuarios

### 3.3. Gestión de Proceso

#### 3.3.1. Plan de Puesta en Marcha

En la estimación de las tareas a desarrollar, se tendrá como referencia otros proyectos realizados antes de características similares. Para poder desarrollar el proyecto con calidad y de forma correcta se necesita adquirir ciertas habilidades:

- Conocimientos de tecnologías de la parte Front: HTML5, CSS3, JavaScript, AngularJS, jQuery y, Angular Translate y configuración.
- Conocimientos de tecnologías de la parte Back: Java, JPA e Hibernate.
- Conocimiento del framework Spring y configuración.
- Configuración del proyecto y arranque de la aplicación en el servidor TomCat.
- Desarrollo con OpenStreetMap y Leaflet.
- Conocimientos en Spring Security y configuración.

No se necesitará nada adicional, puesto que es un proyecto educativo, y por tanto su desarrollo será en Local (casa particular) o en lugares públicos, como la universidad o bibliotecas.



### 3.3.2. Plan de Trabajo

En esta sección, se describen las tareas a desarrollar en cada una de las fases del proyecto, así como su calendarización.

#### Fase de Inicio

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Inicio</b>	<b>16 días</b>	<b>vie 10/11/17</b>	<b>dom 10/12/17</b>
Inicio de la fase de inicio	0 días	vie 10/11/17	vie 10/11/17
Búsqueda del UPEDU	1 día	vie 10/11/17	vie 10/11/17
Análisis de requisitos iniciales	2 días	sáb 11/11/17	dom 12/11/17
Definición de las tareas a desarrollar	4 días	vie 17/11/17	vie 24/11/17
Calendarización	2 días	sáb 25/11/17	dom 26/11/17
Gestión de riesgos	2 días	vie 01/12/17	sáb 02/12/17
Documento de seguimiento	1 día	dom 03/12/17	dom 03/12/17
Presupuesto	2 días	mié 06/12/17	vie 08/12/17
Documento de costes	1 día	sáb 09/12/17	sáb 09/12/17
Preparar el entorno y herramientas	1 día	dom 10/12/17	dom 10/12/17
Finalización de fase de inicio	0 días	dom 10/12/17	dom 10/12/17

**Tabla 3.2: Calendarización fase de inicio**

En las tablas, Tabla 3.3 - Tabla 3.13, se encuentra la descripción de cada una de las tareas de la fase de Inicio.

ID-01	Inicio de la fase de Inicio
Predecesoras	-
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.3: Tarea - Inicio de la fase de Inicio**

ID-02	Búsqueda del UPEDU
Predecesoras	01
Duración	1 día
Descripción	Buscar información y realizar el desarrollo sobre el proceso unificado orientado a educación. Modelo que se va a usar como metodología del proyecto.

**Tabla 3.4: Tarea -Búsqueda del UPEDU**

ID-03	Análisis de requisitos iniciales
Predecesoras	02
Duración	2 días
Descripción	Consiste en la elaboración de una primera versión de los requisitos funcionales, no funcionales y de información, para entender el funcionamiento general del sistema.

**Tabla 3.5: Tarea - Análisis de requisitos iniciales**

ID-04	Definición de las tareas a desarrollar
Predecesoras	03
Duración	4 días
Descripción	Consiste en hacer una lista de las tareas a desarrollar durante todas las fases del proyecto. Incluyendo duración, predecesoras y días en los que se realizarán.

**Tabla 3.6: Tarea - Definición de las tareas a desarrollar**

ID-05	Calendarización
Predecesoras	05
Duración	2 días
Descripción	Esta tarea consiste en la elaboración de los diagramas de Gantt correspondientes a las tareas a desarrollar y a las fases del proyecto, estableciendo días de comienzo y de fin, así como duración de las tareas.

**Tabla 3.7: Tarea - Calendarización**

ID-06	Gestión de riesgos
Predecesoras	05
Duración	2 días
Descripción	Elaboración del documento de riesgos. En este se incluye la cuantificación de los riesgos, descripción de los riesgos, planes de contingencia, probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos.

**Tabla 3.8: Tarea - Gestión de riesgos**

ID-07	Documento de seguimiento
Predecesoras	05
Duración	1 día
Descripción	Elaboración del documento de seguimiento, en el cual se irán reflejando los cambios en la calendarización, se anotarán las fechas de realización de las tareas, y la ocurrencia y resolución de los riesgos.

**Tabla 3.9: Tarea - Documento de seguimiento**

ID-08	Presupuesto
Predecesoras	07
Duración	2 día
Descripción	Elaboración de un presupuesto del proyecto

**Tabla 3.10: Tarea - Presupuesto**

ID-09	Documento de costes
Predecesoras	07
Duración	1 día
Descripción	Elaboración de un documento de costes reales del proyecto, en el cual se realizará un análisis de los costes asociados al proyecto, y finalmente se obtendrá un valor estimado del coste de todo el desarrollo.

**Tabla 3.11: Tarea - Documento de costes**

ID-10	Preparar el entorno y herramientas
Predecesoras	09
Duración	1 día
Descripción	Consiste en la creación del repositorio remoto, instalación del IDE y las demás herramientas necesarias para desarrollar. Instalación de los plugin necesarios, creación del proyecto, y conexión con el repositorio remoto.

**Tabla 3.12: Tarea - Preparación del entorno y herramientas**

ID-11	Fin de la fase de Inicio
Predecesoras	10
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.13: Tarea - Fin de la fase de Inicio**

En la Figura 3.3, se muestra el Diagrama de Gantt de la Fase de Inicio.

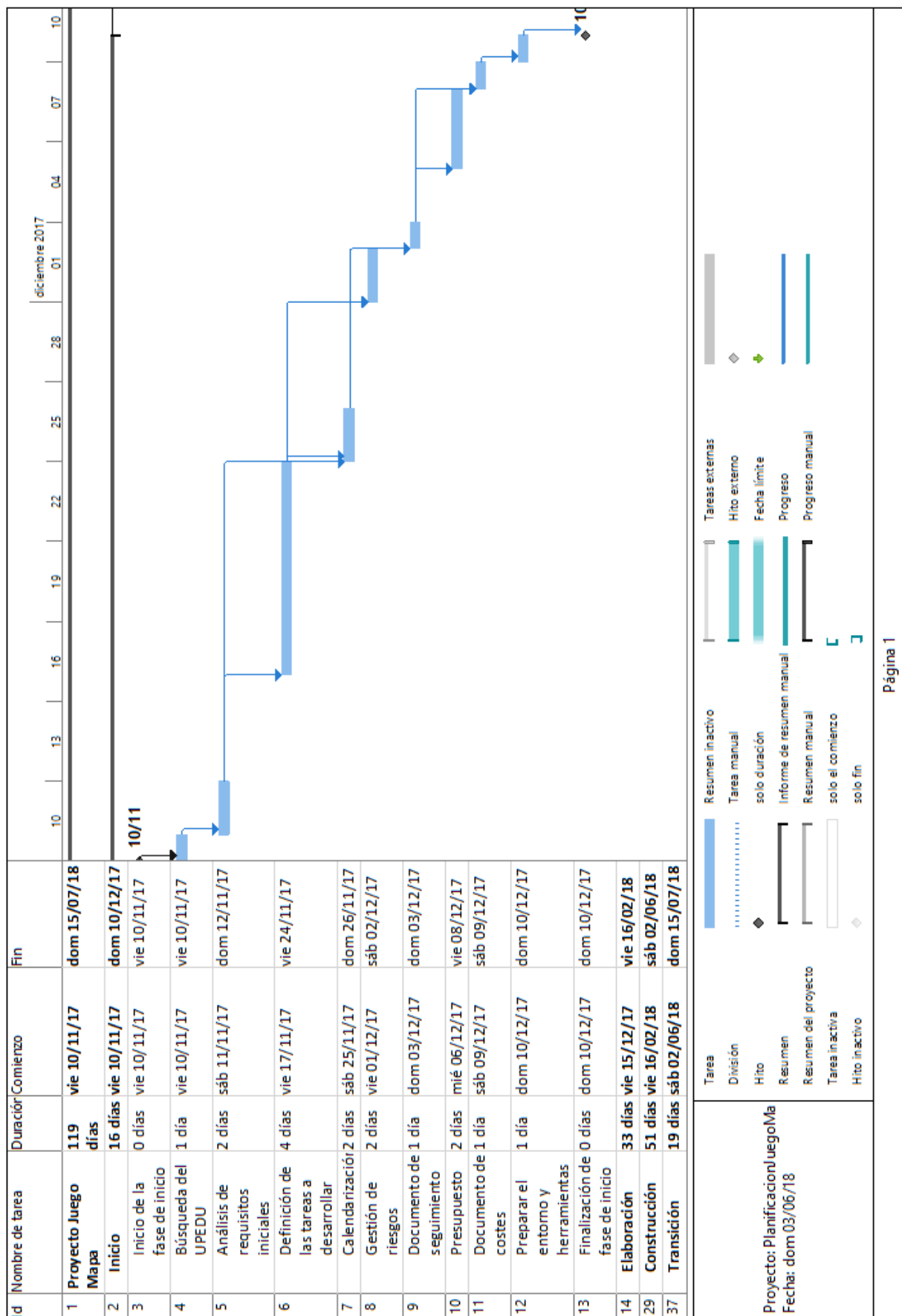


Figura 3.3: Tareas y diagrama de Gantt de la Fase de Inicio

## Fase de Elaboración

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Elaboración</b>	<b>33 días</b>	<b>vie 15/12/17</b>	<b>vie 16/02/18</b>
Inicio fase de elaboración	0 días	vie 15/12/17	vie 15/12/17
Especificación de requisitos completa	4 días	vie 15/12/17	vie 22/12/17
Modelo de casos de uso	1 día	sáb 23/12/17	sáb 23/12/17
Especificación de casos de uso	3 días	dom 24/12/17	mar 26/12/17
Modelo de dominio	3 días	mié 27/12/17	vie 29/12/17
Diseño de la base de datos	2 días	sáb 30/12/17	dom 31/12/17
Investigación de OpenStreetMap y Leaflet	2 días	lun 01/01/18	vie 05/01/18
Investigación de Angular Translate	2 días	sáb 06/01/18	dom 07/01/18
Investigación de Spring Security	2 días	vie 12/01/18	sáb 13/01/18
Diseño de las vistas UI	4 días	dom 14/01/18	dom 21/01/18
Arquitectura de la aplicación	1 día	vie 26/01/18	vie 26/01/18
Diagrama de clases de diseño	3 días	sáb 27/01/18	vie 02/02/18
Diagramas de realización de los casos de uso	6 días	sáb 03/02/18	vie 16/02/18
Fin de la fase de elaboración	0 días	vie 16/02/18	vie 16/02/18

**Tabla 3.14: Calendarización fase de elaboración**

En las tablas, Tabla 3.15 - Tabla 3.28, se encuentra la descripción de cada una de las tareas de la fase de Elaboración.

ID-12	Inicio de la fase de Elaboración
Predecesoras	-
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.15: Tarea - Inicio de la fase de Elaboración**

ID-13	Especificación de requisitos completa
Predecesoras	12
Duración	4 días
Descripción	Consiste en tener completado todo el documento de elicitación de requisitos de la aplicación. Obtener todos los requisitos funcionales, de información, no funcionales y reglas de negocio.

**Tabla 3.16: Tarea - Especificación de requisitos completa**

ID-14	Modelo de casos de uso
Predecesoras	13
Duración	1 día
Descripción	Elaboración del diagrama de casos de uso general de la aplicación con los actores involucrados.

**Tabla 3.17: Tarea - Modelo de casos de uso**

ID-15	Especificación de casos de uso
Predecesoras	14
Duración	3 días
Descripción	Elaboración de una especificación textual de los casos de usos identificados en el sistema.

**Tabla 3.18: Tarea - Especificación de casos de uso**

ID-16	Modelo de dominio
Predecesoras	15
Duración	3 días
Descripción	Consiste en obtener el diagrama de todas las entidades del dominio de la aplicación con sus atributos, relaciones y restricciones.

**Tabla 3.19: Tarea - Modelo de dominio**

ID-17	Diseño de la base de datos
Predecesoras	16
Duración	2 días
Descripción	Elaboración del diagrama entidad-relación que representa lo que se va a almacenar en la base de datos, con sus relaciones entre sí. Generar los scripts de creación y población de la base de datos.

**Tabla 3.20: Tarea - Análisis de la base de datos**

ID-18	Investigación de OpenStreetMap y Leaflet
Predecesoras	17
Duración	2 días
Descripción	Realizar una investigación del funcionamiento de OpenStreetMap y Leaflet, realización de pruebas para entender cómo funciona y, poder aplicarlo más fácilmente a la aplicación.

**Tabla 3.21: Tarea - Investigación y pruebas de OpenStreetMap**



ID-19	Investigación y pruebas de Angular Translate
Predecesoras	18
Duración	2 días
Descripción	Realizar una investigación del funcionamiento de la Angular Translate, para poder traducir a diferentes idiomas la aplicación. Realización de pruebas para entender cómo funciona y, poder aplicarlo más fácilmente a la aplicación.

**Tabla 3.22: Tarea - Investigación y pruebas de Angular Translate**

ID-20	Investigación y pruebas de Spring Security
Predecesoras	19
Duración	2 días
Descripción	Realizar una investigación del funcionamiento de Spring Security, para añadir seguridad a la aplicación. Realización de pruebas para entender cómo funciona y, poder aplicarlo más fácilmente a la aplicación.

**Tabla 3.23: Tarea - Investigación y pruebas de Spring Security**

ID-21	Diseño de las vistas UI
Predecesoras	20
Duración	4 días
Descripción	Realización de los bocetos de las vistas de la aplicación para su posterior desarrollo.

**Tabla 3.24: Tarea - Diseño de las vistas UI**

ID-22	Arquitectura de la aplicación
Predecesoras	21
Duración	1 día
Descripción	Consiste en la realización de los diagramas correspondientes a la arquitectura de la aplicación. Diagrama de la arquitectura general, del lado del cliente y del lado del servidor. Planificar la estructura.

**Tabla 3.25: Tarea - Arquitectura de la aplicación**

ID-23	Diagramas de clases de diseño
Predecesoras	22
Duración	3 días
Descripción	Elaboración de los diagramas de clases de diseño. Representar todas las clases de la aplicación en diseño.

**Tabla 3.26: Tarea - Diagramas de clases de diseño**

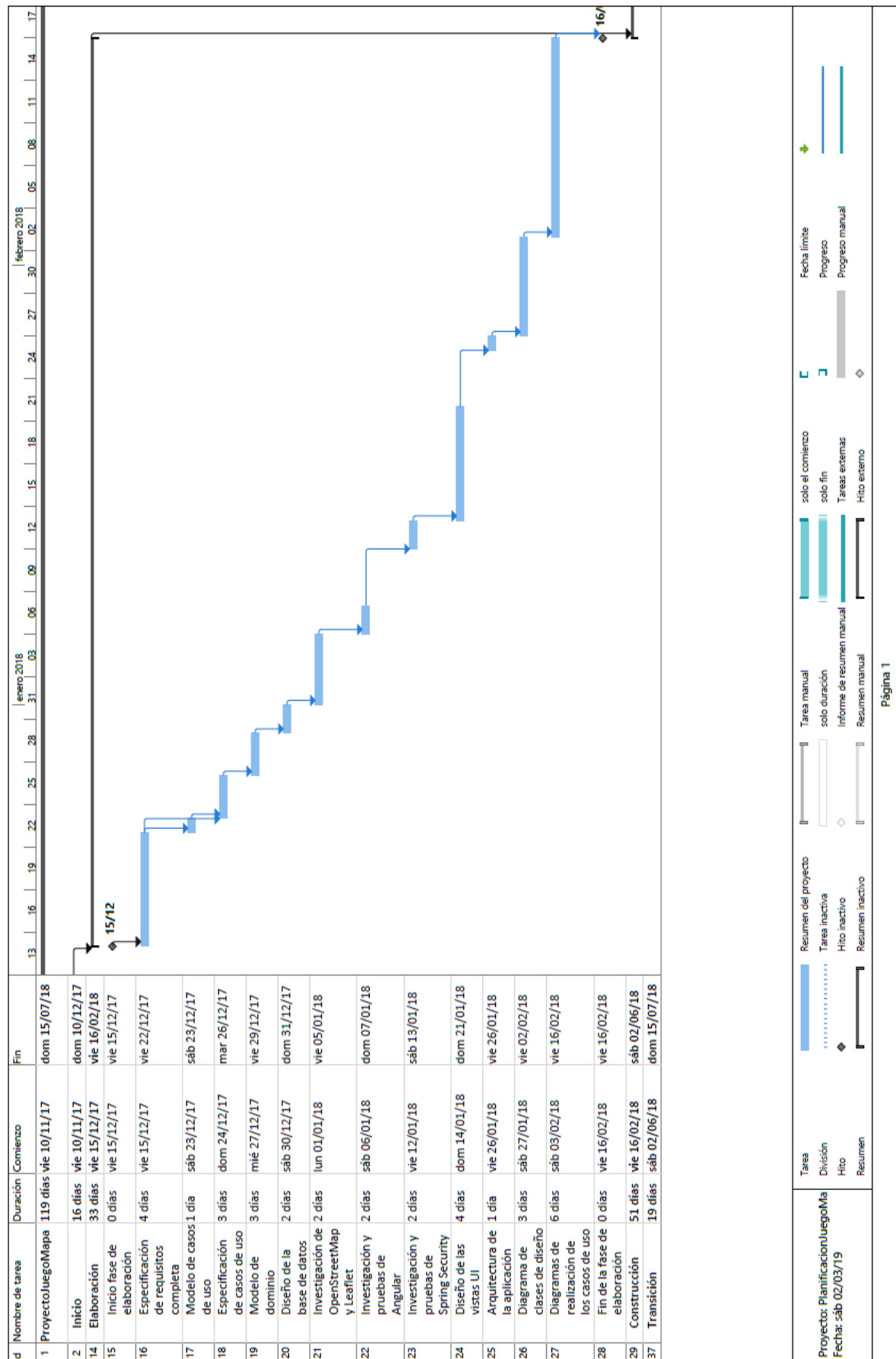
ID-24	Diagramas de realización de los casos de uso
Predecesoras	23
Duración	6 días
Descripción	Elaboración de los diagramas de realización para un caso de uso representativo de la aplicación.

**Tabla 3.27: Tarea - Diagramas de realización de los casos de uso**

ID-25	Fin de la fase de Elaboración
Predecesoras	24
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.28: Tarea - Fin de la fase de Elaboración**

En la Figura 3.4, se muestra el Diagrama de Gantt de la Fase de Elaboración.



## Fase de Construcción

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Construcción</b>	<b>51 días</b>	<b>vie 16/02/18</b>	<b>sáb 02/06/18</b>
Inicio de la fase de construcción	0 días	vie 16/02/18	vie 16/02/18
Configuración del cliente	3 días	sáb 17/02/18	vie 23/02/18
Configuración del servidor	3 días	sáb 24/02/18	vie 02/03/18
Implementar las vistas estáticas	14 días	sáb 03/03/18	mié 28/03/18
Implementar la funcionalidad de la vista	18 días	jue 29/03/18	vie 04/05/18
Implementar los servicios	31 días	jue 29/03/18	sáb 02/06/18
Fin de la fase de construcción	0 días	sáb 02/06/18	sáb 02/06/18

**Tabla 3.29: Calendarización de la fase de construcción**

En las tablas, Tabla 3.30 - Tabla 3.36, se encuentra la descripción de cada una de las tareas de la fase de Construcción.

ID-26	Inicio de la fase de Construcción
Predecesoras	25
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.30: Tarea - Inicio de la fase de Construcción**

ID-27	Configuración del cliente
Predecesoras	25
Duración	3 días
Descripción	Consiste añadir todas las dependencias del lado del cliente. Dejar configuradas todas las herramientas que se utilizan, entre ellas, Angular Translate, Bootstrap y jQuery.

**Tabla 3.31: Tarea - Configuración del cliente**

ID-28	Configuración del servidor
Predecesoras	26
Duración	3 días
Descripción	Consiste en la configuración de la parte servidora con todas las dependencias necesarias, creación y población de la base de datos con datos de prueba, y configuración de la base de datos y de Spring Security.

**Tabla 3.32: Tarea - Configuración del servidor**

ID-29	Implementar las vistas estáticas
Predecesoras	27
Duración	14 días
Descripción	Consiste en la elaboración de todos los HTML y CSS de las páginas que se diseñaron anteriormente, sin funcionalidad asociada.

**Tabla 3.33: Tarea - Implementar las vistas estáticas**

ID-30	Implementar la funcionalidad de la vista
Predecesoras	28
Duración	18 días
Descripción	Elaboración de toda la funcionalidad asociada a las vistas, navegación entre páginas, validación de campos, controladores, servicios, funcionalidad del juego, mostrado de errores y conexión con el servidor.

**Tabla 3.34: Tarea - Implementar la funcionalidad de la vista**

ID-31	Implementar los servicios
Predecesoras	28
Duración	31 días
Descripción	Consiste en la elaboración los controladores, servicios, entidades y persistencia de la parte back end del sistema, además de las excepciones y las conexiones con el front end.

**Tabla 3.35: Tarea - Implementar los servicios**

ID-32	Fin de la fase de Construcción
Predecesoras	29; 30
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.36: Tarea - Fin de la fase de Construcción**

En la Figura 3.5, se muestra el Diagrama de Gantt de la Fase de Construcción.

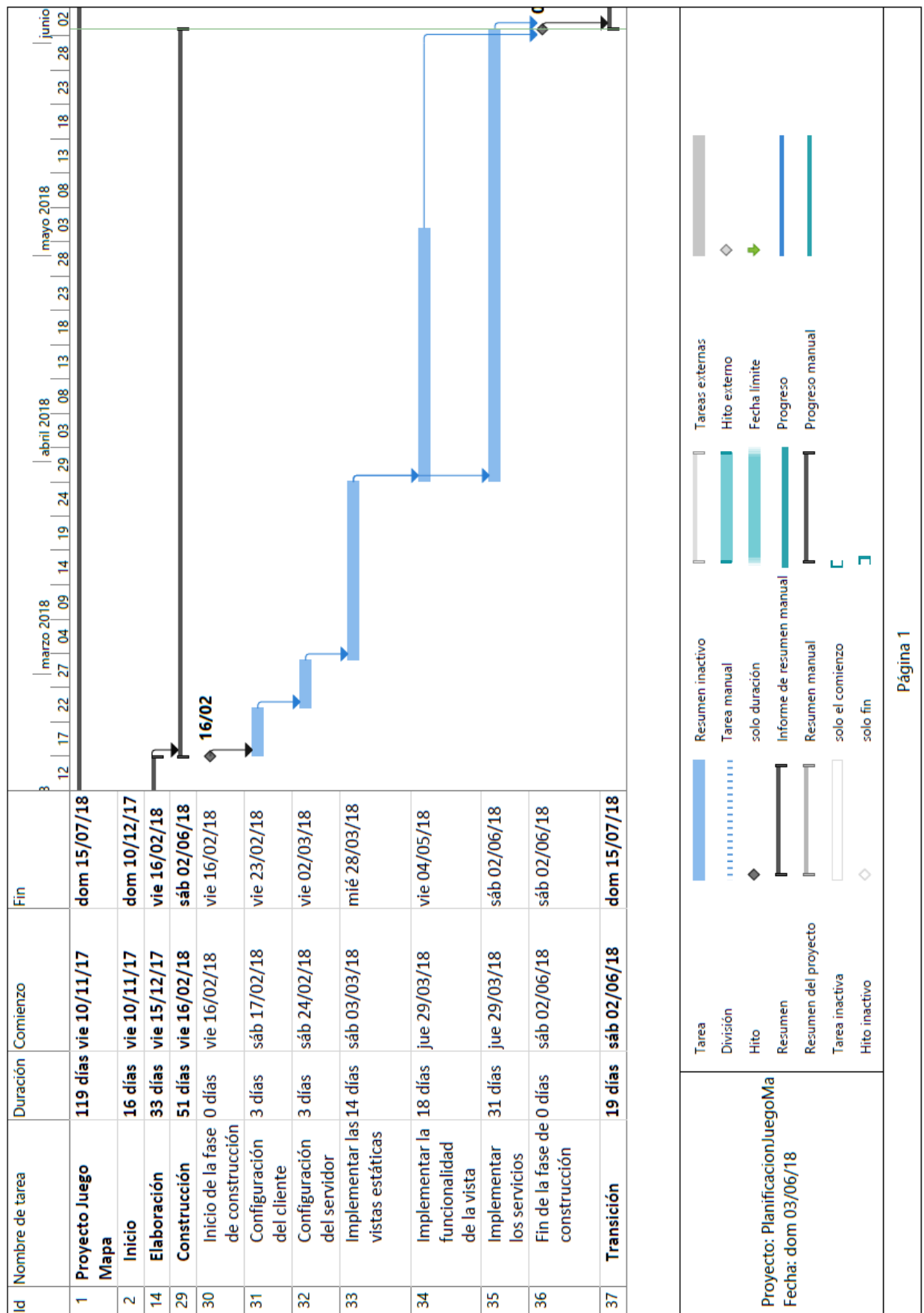


Figura 3.5: Tareas y diagrama de Gantt de la Fase de Construcción

## Fase de Transición

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Transición</b>	<b>19 días</b>	<b>sáb 02/06/18</b>	<b>dom 15/07/18</b>
Inicio de la fase de transición	0 días	sáb 02/06/18	sáb 02/06/18
Pruebas de la aplicación completa	10 días	dom 03/06/18	dom 24/06/18
Elaborar el manual de usuario	3 días	vie 29/06/18	dom 01/07/18
Elaborar el manual de instalación	3 días	vie 06/07/18	dom 08/07/18
Elaborar el manual del programador	3 días	vie 13/07/18	dom 15/07/18
Fin de la fase de transición	0 días	dom 15/07/18	dom 15/07/18

**Tabla 3.37: Calendarización de la fase de transición**

En las tablas, Tabla 3.38 - Tabla 3.43, se encuentra la descripción de cada una de las tareas de la fase de Transición.

ID-33	Inicio de la fase de Transición
Predecesoras	31
Duración	0 días
Descripción	

**Tabla 3.38: Tarea - Inicio de la fase de Transición**

ID-34	Pruebas de la aplicación completa
Predecesoras	32
Duración	10 días
Descripción	Consiste en la realización de todas las pruebas de la aplicación y la resolución de errores en caso necesario. Asegurarse de que la aplicación funciona correctamente. Documentar las pruebas y los casos de error.

**Tabla 3.39: Tarea - Pruebas de la aplicación completas**



ID-35	Elaborar el manual de usuario
Predecesoras	33
Duración	3 días
Descripción	Consiste en la redacción del manual de uso de la aplicación, para su uso correcto.

**Tabla 3.40: Tarea - Elaborar el manual de usuario**

ID-36	Elaborar el manual de instalación
Predecesoras	34
Duración	3 días
Descripción	Consiste en la redacción del manual de instalación de la aplicación. En este se explicará cómo desplegar y poner en marcha la aplicación.

**Tabla 3.41: Tarea - Elaborar el manual de instalación**

ID-37	Elaborar el manual del programador
Predecesoras	35
Duración	3 días
Descripción	Consiste en la redacción del manual del programador del sistema. En este se explicará cómo seguir el desarrollo de la aplicación en caso de ser necesario.

**Tabla 3.42: Tarea - Elaborar el manual del programador**

ID-38	Fin de la fase de Transición
Predecesoras	36
Duración	0 días
Descripción	-

**Tabla 3.43: Tarea - Fin de la fase de Transición**

En la Figura 3.6, se muestra el Diagrama de Gantt de la Fase de Transición.

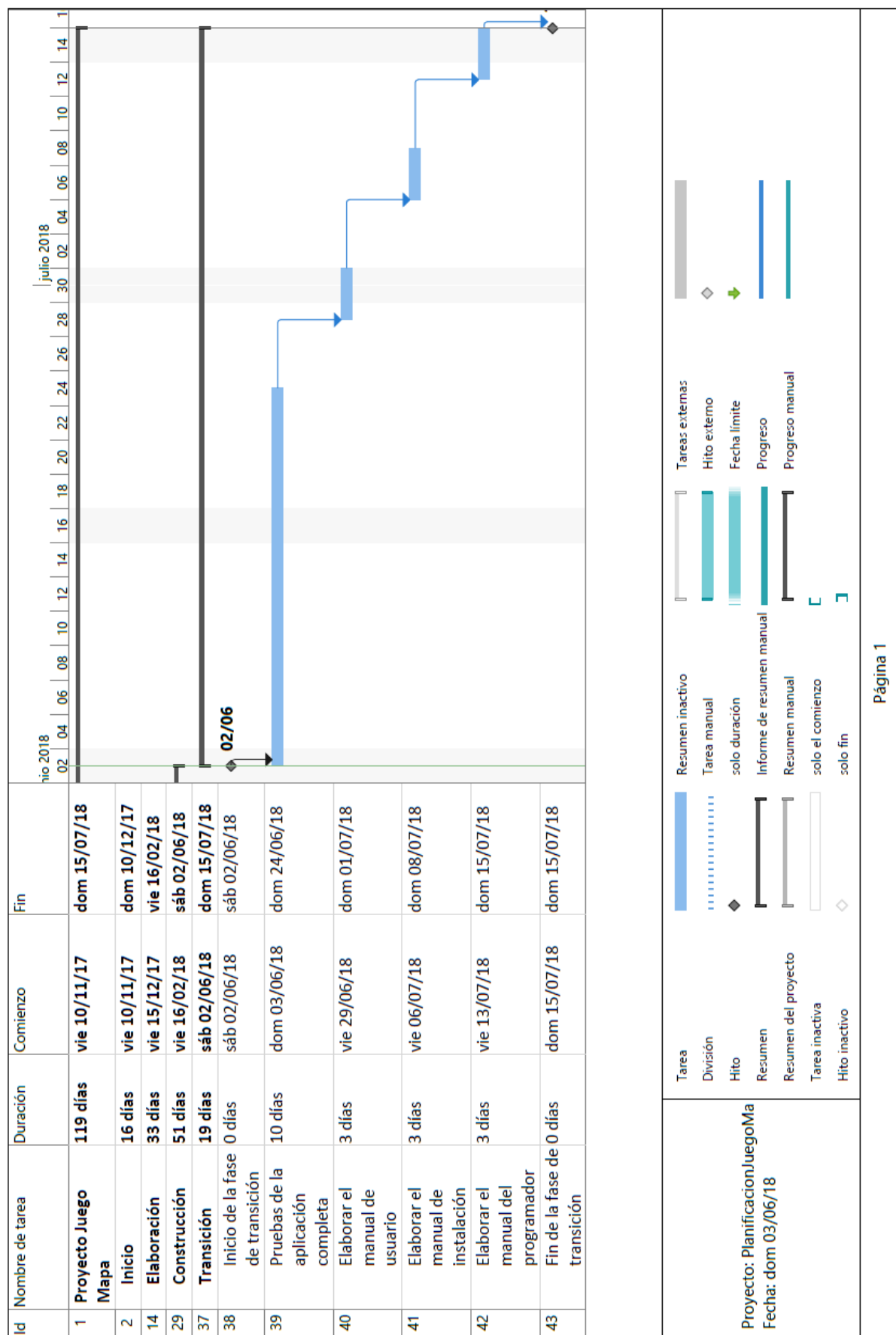


Figura 3.6: Tareas y diagrama de Gantt de la Fase de Transición

### 3.3.2.1. Seguimiento del plan de trabajo

En esta sección, se detalla el seguimiento de las tareas del proyecto según la planificación establecida en las primeras fases del proyecto.

Para cada una de las fases se presenta una tabla con todas las tareas realizadas y los tiempos estimados y reales de inicio y de fin. Posteriormente, en el punto 3.3.3.2. *Seguimiento de riesgos*, se detallan los riesgos y resultados obtenidos.

#### Seguimiento de la Fase de Inicio

En la Tabla 3.44, se muestra el seguimiento de las tareas para la primera fase del proyecto: Fase de Inicio.

Nombre de tarea	Duración prevista	Duración real	Comienzo previsto	Fin previsto	Comienzo real	Fin real
<b>Inicio</b>	<b>16 días</b>	<b>16 días</b>	<b>vie 10/11/17</b>	<b>dom 10/12/17</b>	<b>vie 10/11/17</b>	<b>dom 04/02/18</b>
Inicio de la fase de inicio	0 días	0 días	vie 10/11/17	vie 10/11/17	vie 10/11/17	vie 10/11/17
Búsqueda del UPEDU	1 día	1 día	vie 10/11/17	vie 10/11/17	vie 10/11/17	vie 10/11/17
Análisis de requisitos iniciales	2 días	2 días	sáb 11/11/17	dom 12/11/17	sáb 11/11/17	dom 12/11/17
Definición de las tareas a desarrollar	4 días	4 días	vie 17/11/17	vie 24/11/17	vie 17/11/17	vie 24/11/17
Calendarización	2 días	2 días	sáb 25/11/17	dom 26/11/17	sáb 25/11/17	dom 26/11/17
Gestión de riesgos	2 días	2 días	vie 01/12/17	sáb 02/12/17	vie 01/12/17	sáb 02/12/17
Documento de seguimiento	1 día	1 día	dom 03/12/17	dom 03/12/17	<b>vie 09/12/17</b>	<b>vie 09/12/17</b>

Presupuesto	2 días	2 días	mié 06/12/17	vie 08/12/17	mié 06/12/17	vie 08/12/17
Documento de costes	1 día	1 día	sáb 09/12/17	sáb 09/12/17	<b>sáb 10/12/17</b>	<b>sáb 10/12/17</b>
Preparar el entorno y herramientas	1 día	1 día	dom 10/12/17	dom 10/12/17	<b>dom 04/02/18</b>	<b>dom 04/02/18</b>
Finalización de fase de inicio	0 días	0 días	dom 10/12/17	dom 10/12/17	<b>dom 04/02/18</b>	<b>dom 04/02/18</b>

**Tabla 3.44: Seguimiento de la fase de Inicio**

### Seguimiento de la Fase de Elaboración

En la Tabla 3.45, se muestra el seguimiento de las tareas para la Fase de Elaboración.

Nombre de tarea	Duración prevista	Duración real	Comienzo previsto	Fin previsto	Comienzo real	Fin real
<b>Elaboración</b>	<b>33 días</b>	<b>65 días</b>	<b>vie 15/12/17</b>	<b>vie 16/02/18</b>	<b>vie 15/12/18</b>	<b>mié 15/08/2018</b>
Inicio fase de elaboración	0 días	0 días	vie 15/12/17	vie 15/12/17	vie 15/12/17	vie 15/12/17
Especificación de requisitos completa	4 días	4 días	vie 15/12/17	vie 22/12/17	vie 15/12/17	vie 22/12/17
Modelo de casos de uso	1 día	1 día	sáb 23/12/17	sáb 23/12/17	sáb 23/12/17	sáb 23/12/17
Especificación de casos de uso	3 días	<b>5 días</b>	dom 24/12/17	mar 26/12/17	<b>mar 26/12/17</b>	<b>sáb 20/01/18</b>
Modelo de dominio	3 días	3 días	mié 27/12/17	vie 29/12/17	<b>dom 31/12/17</b>	<b>dom 21/01/18</b>

Diseño de la base de datos	2 días	2 días	sáb 30/12/17	dom 31/12/17	<b>dom 21/01/18</b>	<b>mar 23/01/18</b>
Investigación de OpenStreetMap y Leaflet	2 días	2 días	lun 01/01/18	vie 05/01/18	<b>sáb 03/02/18</b>	<b>dom 04/02/18</b>
Revisión de gestión de riesgos	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>lun 12/02/18</b>	<b>lun 12/02/18</b>
Revisión de casos de uso	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>jue 15/02/18</b>	<b>jue 15/02/18</b>
Revisión del modelo de dominio	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>jue 15/02/18</b>	<b>jue 15/02/18</b>
Revisión del presupuesto	-	<b>2 días</b>	-	-	<b>vie 23/02/18</b>	<b>sáb 24/02/18</b>
Revisión del documentos de costes	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>dom 25/02/18</b>	<b>dom 25/02/18</b>
Revisión de requisitos	-	<b>3 días</b>	-	-	<b>jue 01/03/18</b>	<b>lun 05/03/18</b>
Revisión del modelo de dominio	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>vie 09/03/18</b>	<b>vie 09/03/18</b>
Revisión de requisitos, casos de uso y diagrama de clases	-	<b>3 días</b>	-	-	<b>lun 12/03/18</b>	<b>mié 14/03/18</b>
Investigación de Angular Translate	2 días	2 días	sáb 06/01/18	dom 07/01/18	<b>dom 07/04/18</b>	<b>dom 08/04/18</b>

Investigación de Spring Security	2 días	<b>5 días</b>	vie 12/01/18	sáb 13/01/18	<b>lun 16/04/18</b>	<b>Jue 02/05/18</b>
Arquitectura de la aplicación	1 día	1 día	vie 26/01/18	vie 26/01/18	<b>dom 13/05/18</b>	<b>dom 13/05/18</b>
Revisión de arquitectura, requisitos y casos de uso	-	<b>3 días</b>	-	-	<b>vie 18/05/18</b>	<b>dom 20/05/18</b>
Matriz de correspondencia	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>sáb 19/05/18</b>	<b>sáb 19/05/18</b>
Desarrollo de la memoria	-	<b>4 días</b>	-	-	<b>mar 29/05/18</b>	<b>sáb 03/06/18</b>
Revisión casos de uso, diagrama de arquitectura y diagrama de despliegue	-	<b>2 días</b>	-	-	<b>dom 17/06/18</b>	<b>sáb 23/06/18</b>
Desarrollo de la memoria	-	<b>4 días</b>	-	-	<b>sáb 23/06/18</b>	<b>mar 17/07/18</b>
Diagramas de artefactos del lado del cliente	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>dom 29/07/18</b>	<b>dom 29/07/18</b>
Desarrollo de la memoria	-	<b>1 día</b>	-	-	<b>dom 29/07/18</b>	<b>dom 29/07/18</b>
Diseño de las vistas UI	4 días	<b>3 días</b>	dom 14/01/18	dom 21/01/18	<b>lun 06/08/18</b>	<b>jue 02/08/18</b>
Diagrama de clases de diseño	3 días	3 días	sáb 27/01/18	vie 02/02/18	<b>jue 02/08/18</b>	<b>lun 07/08/2018</b>

Diagramas de realización de los casos de uso	6 días	<b>5 días</b>	sáb 03/02/18	vie 16/02/18	<b>mar 08/08/2018</b>	<b>mié 15/08/2018</b>
Fin de la fase de elaboración	0 días	0 días	vie 16/02/18	vie 16/02/18	<b>mié 15/08/2018</b>	<b>mié 15/08/2018</b>

**Tabla 3.45: Seguimiento de la fase de Elaboración**

### Seguimiento de la Fase de Construcción

En la Tabla 3.46, se muestra el seguimiento de las tareas para la Fase de Construcción.

Nombre de tarea	Duración prevista	Duración real	Comienzo previsto	Fin previsto	Comienzo real	Fin real
<b>Construcción</b>	<b>51 días</b>	<b>51 días</b>	<b>vie 16/02/18</b>	<b>sáb 02/06/18</b>	<b>vie 07/04/18</b>	<b>mié 12/12/2018</b>
Inicio de la fase de construcción	0 días	0 días	vie 16/02/18	vie 16/02/18	<b>vie 07/04/18</b>	<b>vie 07/04/18</b>
Configuración del cliente	3 días	<b>2 días</b>	sáb 17/02/18	vie 23/02/18	<b>vie 07/04/18</b>	<b>sáb 08/04/18</b>
Configuración del servidor	3 días	<b>5 días</b>	sáb 24/02/18	vie 02/03/18	<b>lun 16/04/18</b>	<b>jue 02/05/18</b>
Implementar las vistas estáticas	14 días	<b>15 días</b>	sáb 03/03/18	mié 28/03/18	<b>mié 08/08/18</b>	<b>vie 28/12/2018</b>
Implementar la funcionalidad de la vista	18 días	18 días	jue 29/03/18	vie 04/05/18	<b>mié 08/08/18</b>	<b>dom 30/12/2018</b>
Implementar los servicios	31 días	<b>29 días</b>	jue 29/03/18	sáb 02/06/18	<b>mié 08/08/18</b>	<b>mié 12/12/2018</b>
Fin de la fase de construcción	0 días	0 días	sáb 02/06/18	sáb 02/06/18	<b>mié 12/12/2018</b>	<b>mié 12/12/2018</b>

**Tabla 3.46: Seguimiento de la fase de Construcción**

## Seguimiento de la Fase de Transición

En la Tabla 3.47, se muestra el seguimiento de las tareas para la Fase de Transición.

Nombre de tarea	Duración prevista	Duración real	Comienzo previsto	Fin previsto	Comienzo real	Fin real
<b>Transición</b>	<b>19 días</b>	<b>18 días</b>	<b>sáb 02/06/18</b>	<b>dom 15/07/18</b>	<b>mié 02/01/2019</b>	<b>jue 28/02/2019</b>
Inicio de la fase de transición	0 días	0 días	sáb 02/06/18	sáb 02/06/18	mié 02/01/2019	mié 02/01/2019
Pruebas de la aplicación completa	10 días	6 días	dom 03/06/18	dom 24/06/18	mié 02/01/2019	sáb 26/01/2019
Revisión de errores	-	<b>3 días</b>	-	-	lun 07/01/2019	sáb 19/01/2019
Elaborar el manual de usuario	3 días	<b>2 días</b>	vie 29/06/18	dom 01/07/18	sáb 02/02/2019	dom 03/02/2019
Elaborar el manual de instalación	3 días	<b>1 día</b>	vie 06/07/18	dom 08/07/18	vie 08/02/2019	vie 08/02/2019
Elaborar el manual del programador	3 días	-	vie 13/07/18	dom 15/07/18	-	-
Desarrollo de la memoria	-	6 días	-	-	sáb 09/02/2019	jue 28/02/2019
Fin de la fase de transición	0 días	0 días	dom 15/07/18	dom 15/07/18	jue 28/02/2019	jue 28/02/2019

**Tabla 3.47: Seguimiento de la fase de Transición**



### 3.3.3. Plan de Gestión de Riesgos

La Gestión de Riesgos es el proceso de valorar y controlar los riesgos que afectan a un producto, proceso o proyecto de software. Se trata de identificar problemas que pueden ocurrir durante el desarrollo del proyecto para tomar medidas en caso de producirse.

En este proceso, se deben realizar las siguientes tareas:

1. Identificar los posibles riesgos
2. Analizar la probabilidad de ocurrencia y el impacto, obteniendo así la exposición al riesgo para poder realizar una priorización de ellos.
3. Planificar las acciones a llevar a cabo en caso de producirse algún riesgo. Esto es a lo que se llama Plan de Contingencia de un riesgo.
4. Seguimiento de los indicadores de riesgos durante el desarrollo del proyecto, para poder tomar las medidas necesarias con antelación.

Para poder realizar un buen análisis de riesgos y evitar posibles retrasos e inconvenientes en el desarrollo del proyecto, se debe realizar una cuantificación de los riesgos. Para ello, en el proceso de análisis de los riesgos se debe obtener el grado de exposición al riesgo. Esto se puede obtener a partir de los datos de la Tabla 3.48.

<b>Impacto/ Probabilidad</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Muy Bajo</b>
<b>Catastrófico</b>	Alto	Alto	Moderado	Moderado	Bajo
<b>Crítico</b>	Alto	Alto	Moderado	Bajo	Ninguno
<b>Marginal</b>	Moderado	Moderado	Bajo	Ninguno	Ninguno
<b>Despreciable</b>	Moderado	Bajo	Bajo	Ninguno	Ninguno

**Tabla 3.48: Exposición al riesgo: Impacto/Probabilidad [16]**

Una vez identificados los riesgos, y analizado el grado de exposición de cada uno de ellos, se debe realizar un plan de contingencia, teniendo especial relevancia aquellos riesgos que tengan una alta exposición.

Una vez realizado esto, se llevará un seguimiento a lo largo de todo el desarrollo del proyecto, tomando las medidas necesarias y replanificando riesgos si fuera necesario.

#### 3.3.3.1. Análisis de riesgos

En esta sección se encuentra el análisis de los riesgos identificados para el proyecto a desarrollar. Para cada uno de ellos se ha elaborado una tabla, con los siguientes campos:

- Identificador del riesgo
- Breve descripción del riesgo identificado
- Impacto: Grado de importancia del riesgo
- Probabilidad de ocurrencia del riesgo
- Exposición al riesgo: Probabilidad/Impacto del riesgo según la Tabla 3.48
- Plan de mitigación: Medidas de prevención del riesgo
- Plan de contingencia: Medidas a tomar en caso de ocurrencia del riesgo

En las tablas, Tabla 3.49 - Tabla 3.58, se muestran la serie de riesgos identificados.

Identificador	R01- Fallo en la planificación
Descripción	La planificación de tiempos no es suficiente para el desarrollo de las tareas y por tanto no se cumplen los plazos establecidos en la calendarización
Impacto	Crítico
Probabilidad	60%
Exposición	Alto
Plan de mitigación	Analizar las tareas adecuadamente para evitar planificar tiempos insuficientes. Realizar la estimación con un margen de tiempo relativo a los periodos de entrega. Desarrollar el trabajo que se ha planificado en los tiempos establecidos
Plan de contingencia	Priorizar las tareas a desarrollar, establecer las consecuencias, desarrollar los cambios en la aplicación, reevaluar los riesgos que puedan producirse, y replanificar las tareas en tiempo (calendarización) para conseguir desarrollarlo en el menor tiempo posible

**Tabla 3.49: R01 - Fallo en la planificación**

Identificador	R02 - Indisponibilidad del desarrollador
Descripción	No se puede cumplir con el trabajo establecido debido a la indisponibilidad por trabajo, ya que el desarrollador se encuentra empleado por otra empresa
Impacto	Crítico
Probabilidad	60%
Exposición	Alto

Plan de mitigación	Dedicar los días no laborales sin excepción al desarrollo del proyecto, es decir, cumplir con la calendarización. Realizar la planificación con margen de tiempo ante posibles retrasos
Plan de contingencia	Replanificar las tareas en tiempo para ocupar el margen de tiempo que se dejó, priorizar las tareas, realizarlas y reevaluar los riesgos

**Tabla 3.50: R02 - Indisponibilidad del desarrollador**

Identificador	R03 - Enfermedad
Descripción	No se puede cumplir con el trabajo establecido debido a enfermedad o motivos personales del desarrollador
Impacto	Marginal
Probabilidad	30%
Exposición	Ninguno
Plan de mitigación	Dedicar los días no laborales sin excepción al desarrollo del proyecto, es decir, cumplir con la calendarización. Realizar la planificación con margen de tiempo ante posibles retrasos
Plan de contingencia	Replanificar las tareas en tiempo para ocupar el margen de tiempo que se dejó, priorizar las tareas, realizarlas y reevaluar los riesgos

**Tabla 3.51: R03 - Enfermedad**

Identificador	R04 - Pérdida de datos o/y documentos
Descripción	Se produce la pérdida de algún documento o de datos ya desarrollados, es decir, pérdida de tiempo empleado en el desarrollo del proyecto
Impacto	Catastrófico
Probabilidad	10%
Exposición	Bajo
Plan de mitigación	Realizar copias de seguridad en la nube, y en local cada vez que se realice algún documento o se haya avanzado consecuentemente en el trabajo

Plan de contingencia	Evaluar el impacto y volver a planificar en consecuencia
----------------------	--

**Tabla 3.52: R04 - Pérdida de datos o/y documentos**

Identificador	R05 - Fallo en la máquina
Descripción	Avería del entorno de trabajo producida por causas naturales
Impacto	Crítico
Probabilidad	25%
Exposición	Bajo
Plan de mitigación	Utilizar el ordenador de manera adecuada y cuidadosa, controlar posibles anomalías detectadas
Plan de contingencia	Arreglar u obtener otra máquina, y montar el entorno de nuevo ya que estará disponible en el repositorio remoto

**Tabla 3.53: R05 - Fallo en la máquina**

Identificador	R06- Ausencia de comunicación
Descripción	No se consigue contacto entre el desarrollador y el cliente, y por tanto, no se puede continuar con el trabajo
Impacto	Crítico
Probabilidad	60%
Exposición	Alto
Plan de mitigación	Contactar con antelación a los periodos críticos para detectar posibles errores cuanto antes
Plan de contingencia	Replanificar las tareas en tiempo para ocupar el margen de tiempo que se dejó, priorizar las tareas, realizarlas y reevaluar los riesgos

**Tabla 3.54: R06 - Ausencia de comunicación**

Identificador	R07 - Falta de comprensión de los requisitos
Descripción	No se han entendido correctamente algunos requisitos indispensables para el funcionamiento de la aplicación
Impacto	Crítico
Probabilidad	60%
Exposición	Alto
Plan de mitigación	En las primera fases del proyecto, comunicar cualquier duda al cliente para realizar un análisis lo más cercano posible a los requerimientos
Plan de contingencia	Replanificar las tareas y corregir el error

**Tabla 3.55: R07 - Falta de comprensión de los requisitos**

Identificador	R08 - Diseño mal elaborado
Descripción	El diseño no se ajusta a lo que realmente se requiere
Impacto	Crítico
Probabilidad	50%
Exposición	Moderado
Plan de mitigación	Ante cualquier duda comunicárselo al cliente y realizarlo con respecto al documento de análisis previamente elaborado
Plan de contingencia	Replanificar las tareas y corregir el error

**Tabla 3.56: R08 - Diseño mal elaborado**

Identificador	R09 - Conocimiento insuficiente sobre las tecnologías
Descripción	El tiempo que se ha establecido para aprender las tecnologías y herramientas a usar, no es suficiente para desarrollar todo lo que se requiere en la aplicación.
Impacto	Crítico

Probabilidad	40%
Exposición	Bajo
Plan de mitigación	Realizar una labor de investigación para ver que nivel de conocimiento se va a necesitar de cada tecnología, y establecer el tiempo de aprendizaje en base a las partes que se van a usar, para ser más precisos en tiempo.
Plan de contingencia	Replanificar las tareas y priorizarlas, dedicando más tiempo a la búsqueda de ejemplos y usos de las tecnologías desconocidas, para poder avanzar

**Tabla 3.57: R09 - Conocimiento insuficiente sobre las tecnologías**

Identificador	R10 - Cambios en los requisitos
Descripción	Durante el desarrollo del proyecto se han encontrado nuevos requisitos que no se tuvieron en cuenta en un principio
Impacto	Crítico
Probabilidad	10%
Exposición	Ninguno
Plan de mitigación	Centrarse en el análisis de requisitos y comentar las dudas en las primeras fases del proyecto. Tener claros los requisitos al inicio al ser un proyecto libre
Plan de contingencia	Evaluar el impacto, replanificar las tareas, priorizarlas y realizar las acciones necesarias para resolverlo

**Tabla 3.58: R10 - Cambios en los requisitos**

### 3.3.3.2. Seguimiento de riesgos

En esta sección, se detalla el seguimiento realizado de los riesgos producidos para cada una de las fases del proyecto.

#### **Seguimiento de la Fase de Inicio**

En esta fase se han producido los siguientes riesgos:

- R02 - Indisponibilidad del desarrollador: No se ha dispuesto de disponibilidad para poder desarrollar las tareas en los días planificados. Se ha tenido que replanificar el desarrollo de esas tareas, de forma que se han realizado en otras fechas fuera del periodo planificado.

- R07 - Falta de comprensión de los requisitos: Al ser el principio del proyecto, se han tenido bastantes dudas, respecto a los requisitos. Se ha solventado con la comunicación con el cliente. También se ha tenido que replanificar el desarrollo de tareas fuera del periodo establecido.

En esta fase, como se puede ver en la Tabla 3.44 del punto 3.3.2.1. *Seguimiento del plan de trabajo*, la fecha de fin prevista era del día 10/12/17 y su fin real se ha producido el día 04/02/18. Por tanto, debido a los riesgos producidos, hemos obtenido un retraso en la entrega de dos meses, sin embargo se han dedicado los días de trabajo que fueron planificados.

### **Seguimiento de la Fase de Elaboración**

- R02 - Indisponibilidad del desarrollador: No se ha dispuesto de disponibilidad para poder desarrollar las tareas en los días planificados.
- R07 - Falta de comprensión de los requisitos: Al ser el principio del proyecto, se han tenido bastantes dudas, respecto a los requisitos.
- R06- Ausencia de comunicación: Al hacer el proyecto a distancia, se han producido problemas a la hora de resolución de dudas.
- R09 - Conocimiento insuficiente sobre las tecnologías: El desconocimiento de las tecnologías de Spring Security y Angular Translate, han supuesto una desviación en los tiempos establecidos.
- R10 - Cambios en los requisitos: Ha supuesto tareas adicionales de revisión de los requisitos, casos de uso, modelo de dominio y modelo de datos.

Todos estos riesgos han supuesto la replanificación de tareas fuera del periodo de tiempo establecido, y por consiguiente, la ampliación de tiempo de finalización del proyecto.

Como podemos ver en el punto 3.3.2.1. *Seguimiento del plan de trabajo* en la Tabla 3.45, en esta fase, el fin previsto era del día 16/02/18 y su fin real se ha producido el día 15/08/2018. En este caso, los días de trabajo han sido superiores a los planificados, concretamente en treinta y cinco días más, puesto que se han producido los riesgos comentados y además han surgido tareas de revisión.

### **Seguimiento de la Fase de Construcción**

- R02 - Indisponibilidad del desarrollador: No se ha dispuesto de disponibilidad para poder desarrollar las tareas en los días planificados.
- R03 - Enfermedad: Debido a enfermedad por parte del desarrollador, no se ha podido cumplir con las tareas en los días planificados.

Esto ha tenido como consecuencia el retraso en la entrega del proyecto, ya que se han tenido que replanificar las tareas para desarrollarlas en días no contemplados. De esta forma, como podemos ver en la Tabla 3.46 del apartado 3.3.2.1. *Seguimiento del plan de trabajo*, se han dedicado seis meses más para la consecución de esta fase, ya que su fecha de fin se planificó para el 02/06/2018 y se ha finalizado el 12/12/2018. En este caso, sólo ha supuesto el retraso en la entrega del proyecto, ya que el tiempo dedicado al desarrollo de la fase ha sido igual al planificado, 51 días.

### **Seguimiento de la Fase de Transición**

En esta fase no se ha producido ningún riesgo, ya que se han desarrollado las tareas en los periodos de tiempo que se establecieron una vez realizada la replanificación en la fase anterior. Además, el tiempo dedicado para el desarrollo de la fase, ha sido de un día menos de los planificados, a pesar de surgir alguna nueva tarea.

Cómo podemos ver en la Tabla 3.47 del apartado 3.3.2.1. *Seguimiento del plan de trabajo*, se han dedicado 7 meses más para la consecución de esta fase, ya que su fecha de fin se planificó para el 15/07/18, y se ha finalizado el 28/02/2019. La desviación en el tiempo de finalización se debe al retraso que ya llevaba el proyecto de las fases anteriores.

## **3.4. Presupuesto**

El proyecto contará con una persona como desarrollador, y además se necesitarán otra serie de recursos para poder realizarlo, entre ellas, un equipo y una serie de herramientas. En esta sección se describen todos los recursos necesarios para desarrollar el proyecto.

- Recursos personales: En este caso el desarrollo lo realizará una persona, que irá adquiriendo diferentes roles a lo largo del proyecto, con diferentes costes asociados. Los roles a desempeñar serán:
  - Jefe de proyecto
  - Analista
  - Diseñador
  - Programador
  - Probador
- Equipos y herramientas: Se necesitarán las siguientes herramientas para el desarrollo:
  - Ordenador portátil



- MSProject
  - Astah Professional
  - IDE Eclipse
  - Google Drive
  - Postman
  - Spring Boot
  - MySQL
  - Bitbucket
- Materiales: Otros materiales no informáticos:
    - Papel
    - Bolígrafos
    - Otros
  - Servicios necesarios:
    - Conexión a internet
  - Espacio: Principalmente, la aplicación se desarrollará en casa
  - Tiempo: En nuestro caso, acorde con la planificación, necesitaremos las siguientes horas de cada rol para la consecución del proyecto:
    - Jefe de proyecto - 160 horas
    - Analista - 88 horas
    - Diseñador - 176 horas
    - Programador - 408 horas
    - Probador - 80 horas
  - Dinero: Necesario para la adquisición de ciertos recursos.

En base a todos estos recursos necesarios, se puede obtener un coste final estimado para el desarrollo del proyecto.

El tiempo estimado necesario de cada uno de los roles que se han definido anteriormente, proviene de dividir en horas la planificación que se ha desarrollado con anterioridad en la calendarización.

En este caso, puesto que el proyecto se va a desarrollar por una persona, con menos de un año de experiencia, el coste se calculará a partir del sueldo de un desarrollador junior, independientemente del rol, a excepción del rol: Jefe de proyecto, que tendrá otro coste.

REMUNERACIÓN EN EUROS				
EXPERIENCIA		0 - 1 AÑO	2 - 3 AÑOS	3 - 5 AÑOS
FPI/FPII	MIN.	18.000€	21.000€	25.000€
	MAX.	21.000€	25.000€	30.000€
DIP/LIC	MIN.	18.000€	21.000€	27.000€
	MAX.	21.000€	27.000€	35.000€

**Tabla 3.59: Tabla salarial para un desarrollador 2017 [17]**

La Tabla 3.59, representa el estudio de remuneración de Michael Page de 2017 [17], para un desarrollador. Según este estudio, y en nuestro caso, al tratarse de un desarrollador con menos de un año de experiencia, los costes brutos al año serían de 18.000 euros. Este coste será aplicado para todos los roles, a excepción del jefe de proyecto.

Para el jefe de proyecto, los costes brutos al año serán de 30.005 euros [18].

Por tanto, se necesita calcular el sueldo por hora de cada uno de los roles. Para ello, calculamos las horas trabajadas al año. Tenemos 40 horas semanas de trabajo y 52 semanas al año, por tanto, 40 horas/semana x 52 semanas = 2.080 horas. A estas horas tenemos que restarle los días festivos, que son 14 al año. Por tanto, 14 días festivos x 8 horas = 112 horas. Así, obtenemos, 2080 horas - 112 horas de días festivos = 1968 horas de trabajo.

El sueldo por hora de cada rol, será el sueldo bruto al año de ese rol entre las 1968 horas laborales. En la Tabla 3.60, se muestra el coste total para cada uno de los roles.

En base a esto, a continuación pasamos a detallar los costes de cada recurso necesario para el desarrollo del proyecto. Estos, se establecerán en base a las horas de duración que se han estimado en la planificación de cada una de las tareas a desarrollar, ver 3.3.2. *Plan de Trabajo*.

Equipos y herramientas	Ordenador portátil MSProject Astah Professional IDE Eclipse Google Drive Postman Spring Boot MySQL Bitbucket	El equipo tendrá coste <b>0</b> por ya haberlo amortizado en proyectos anteriores.  <b>1.369,00 €</b> de licencia MSProject [19].  8,50 € x 7 meses = <b>59,5 €</b> de licencia Astah Professional [20].  El resto de herramientas tiene coste <b>0</b> , se usará la versión libre.
Materiales	Papel Bolígrafos Otros	<b>10 €</b>

Espacio	Local (casa particular)	0 €
Servicios	Conexión a internet [21]	38 € x 7 meses = <b>266 €</b>
Tiempo	Jefe de proyecto - 160 horas Analista - 88 horas Diseñador - 176 horas Programador - 408 horas Probador - 80 horas	<p><b><u>Jefe de proyecto:</u></b>  30.005 € / 1968 horas = 15,24 € bruto/hora =&gt; 15,24 € bruto/hora x 160 horas = <b>2.438,4 €</b></p> <p><b><u>Resto de roles:</u></b>  18.000 € / 1968 horas = 9,14 € bruto/hora  88 horas + 176 horas + 408 horas + 80 hora = 752 horas  9,14 bruto/hora x 752 horas = <b>6.873,28 €</b></p> <p><b>Total: 9.311,68 €</b></p>
<b>Total:</b>	<b>11.015,88 €</b>	

**Tabla 3.60: Plan de costes estimados del proyecto**

En la Tabla 3.60, encontramos el resumen de costes de los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. En total, los costes serán de 11.015,88 € para desarrollar este proyecto.

#### 3.4.1. Plan de costes reales del proyecto

Para los equipos y herramientas, no se necesita coste adicional. Para las herramientas que se necesita licencia, MSProject y Astah Professional, se usará la licencia de la UVA.

En cuanto a los servicios necesarios, también se considera que será coste cero puesto que la conexión de red utilizada será la de casa, de la que ya se disponía, y por tanto no es un coste adicional derivado del proyecto. También se usarán conexiones de diferentes lugares pero todas ellas a coste cero.

En cuanto a los materiales no informáticos necesarios, se utilizarán los que ya se disponen y por tanto no existirá ningún gasto adicional para el proyecto. En la Tabla 3.61, se muestran los costes reales de los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Equipos y herramientas	Ordenador portátil MSProject Astah Professional IDE Eclipse Google Drive Postman Spring Boot MySQL Bitbucket	El equipo tendrá coste <b>0 €</b> por ya haberlo amortizado en proyectos anteriores.  Para MSProject y Astah Professional se usará la licencia de la UVa y por tanto el coste real será de <b>0 €</b>  El resto de herramientas tiene coste <b>0 €</b> , se usará la versión libre.
Materiales	Papel Bolígrafos Otros	<b>0 €</b> , se usará material del que ya disponían anteriormente
Espacio	Local (Casa particular)	<b>0 €</b>
Servicios	Conexión a internet	<b>0 €</b>
Tiempo	Jefe de proyecto - 160 horas Analista - 88 horas Diseñador - 176 horas Programador - 408 horas Probador - 80 horas	Ya que esto es un proyecto académico realizado por un estudiante, el coste del desarrollador es <b>0 €</b> .
Total	<b>0 €</b>	

**Tabla 3.61: Plan de costes reales estimados del proyecto**

Como podemos observar en la Tabla 3.61, al tratarse de un proyecto académico realizado por un estudiante, el coste total real del desarrollo de la aplicación será de 0 €. Aun así, en la sección 3.4.1. *Seguimiento de presupuesto y costes reales del proyecto* se encuentra la desviación del presupuesto. En esta, se reflejan los costes tras la finalización del proyecto.

### 3.4.1. Seguimiento de presupuesto y costes reales del proyecto

El retraso del proyecto ha originado el cambio en el presupuesto inicial que se realizó. En un principio, se planificó un proyecto de siete meses de duración y, finalmente, se ha retrasado otros siete meses. En la Tabla 3.62, podemos ver los costes finales del proyecto. En este se han ajustado las horas y los meses adicionales de utilización de los recursos.

Equipos y herramientas	Ordenador portátil MSProject Astah Professional IDE Eclipse Google Drive Postman Spring Boot MySQL Bitbucket	El equipo tendrá coste <b>0</b> por ya haberlo amortizado en proyectos anteriores.  <b>1.369,00 €</b> de licencia MSProject [19].  8,50 € x 14 meses = <b>119 €</b> de licencia Astah Professional [20].  El resto de herramientas tiene coste <b>0</b> , se usará la versión libre.
Materiales	Papel Bolígrafos Otros	<b>10 €</b>
Espacio	Local (casa particular)	<b>0 €</b>
Servicios	Conexión a internet [21]	38 € x 14 meses = <b>532 €</b>
Tiempo	Jefe de proyecto - 192 horas Analista - 216 horas Diseñador - 192 horas Programador - 432 horas Probador - 48 horas	<b><u>Jefe de proyecto:</u></b> 30.005 € / 1968 horas = 15,24 € bruto/hora = > 15,24 € bruto/hora x 192 horas = <b>2.926,08 €</b>  <b><u>Resto de roles:</u></b> 18.000 € / 1968 horas = 9,14 € bruto/hora 216 horas + 192 horas + 432 horas + 48 hora = 888 horas  9,14 bruto/hora x 888 horas = <b>8.116,32 €</b>  <b>Total:11.042,4 €</b>
Total	<b>13.072,4 €</b>	

**Tabla 3.62: Plan de costes finales del proyecto**

Realizando la comparación entre los costes iniciales y los finales estimados, Tabla 3.60 y Tabla 3.62, obtenemos una diferencia de aproximadamente unos 2.000 € más, debido al retraso del proyecto. La diferencia está, en que se han necesitado algunos recursos durante más tiempo, y además, se han requerido más horas de los algunos de los roles para la consecución de las diferentes fases.

Al tratarse de un proyecto académico, el coste real final seguirá siendo de **0 €**, a pesar del retraso de siete meses que se ha producido y de la necesidad de ampliar el tiempo de los recursos utilizados. En la Tabla 3.63, podemos ver los costes reales finales del proyecto, que coinciden con los estimamos en la Tabla 3.61.

Equipos y herramientas	Ordenador portátil MSProject Astah Professional IDE Eclipse Google Drive Postman Spring Boot MySQL Bitbucket	El equipo tendrá coste <b>0 €</b> por ya haberlo amortizado en proyectos anteriores.  Para MSProject y Astah Professional se usará la licencia de la UVa y por tanto el coste real será de <b>0 €</b>  El resto de herramientas tiene coste <b>0 €</b> , se usará la versión libre.
Materiales	Papel Bolígrafos Otros	<b>0 €</b> , se usará material del que ya disponían anteriormente
Espacio	Local (Casa particular)	<b>0 €</b>
Servicios	Conexión a internet	<b>0 €</b>
Tiempo	Jefe de proyecto - 192 horas Analista - 216 horas Diseñador - 192 horas Programador - 432 horas Probador - 48 horas	Ya que esto es un proyecto académico realizado por un estudiante, el coste del desarrollador es <b>0 €</b> .
Total	<b>0 €</b>	

**Tabla 3.63: Plan de costes reales finales del proyecto**

# Capítulo 4

## Diseño

Después de realizar el Análisis, el siguiente paso en el proceso, es el Diseño de la aplicación. A continuación, se detallan las decisiones de diseño tomadas, la arquitectura del sistema, subsistemas de la aplicación, relaciones entre ellos, y la explicación de diferentes tecnologías que se usarán en el desarrollo.

### 4.1. Decisiones de diseño

En esta sección, se detallan las decisiones de diseño que se han tomado para desarrollar la aplicación.

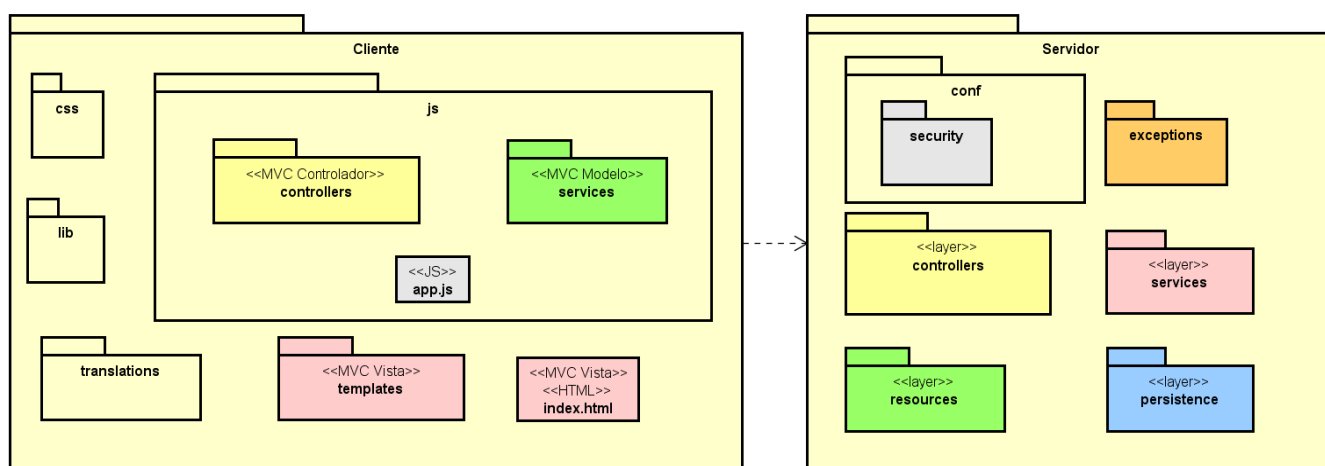
- Se utilizará una arquitectura Cliente-Servidor.
- Se usará JPA como especificación de las entidades para el mapeo con la base de datos.
- Se usará el framework Hibernate como implementación de la especificación de JPA, para la persistencia de los datos.
- Se dispondrá de una base de datos relacional MySQL.
- El desarrollo será con el framework Spring y Java 8.
- Se usará un servidor Tomcat 8 para desplegar la aplicación.
- El desarrollo de la parte cliente se realizará con el framework AngularJS.
- Se usará Angular Translate para gestionar el cambio de idioma de la aplicación.
- Se utilizará el framework Bootstrap para los estilos de las páginas.

### 4.2. Arquitectura del sistema

#### 4.2.1. Arquitectura propuesta

##### 4.2.1.1. Arquitectura lógica

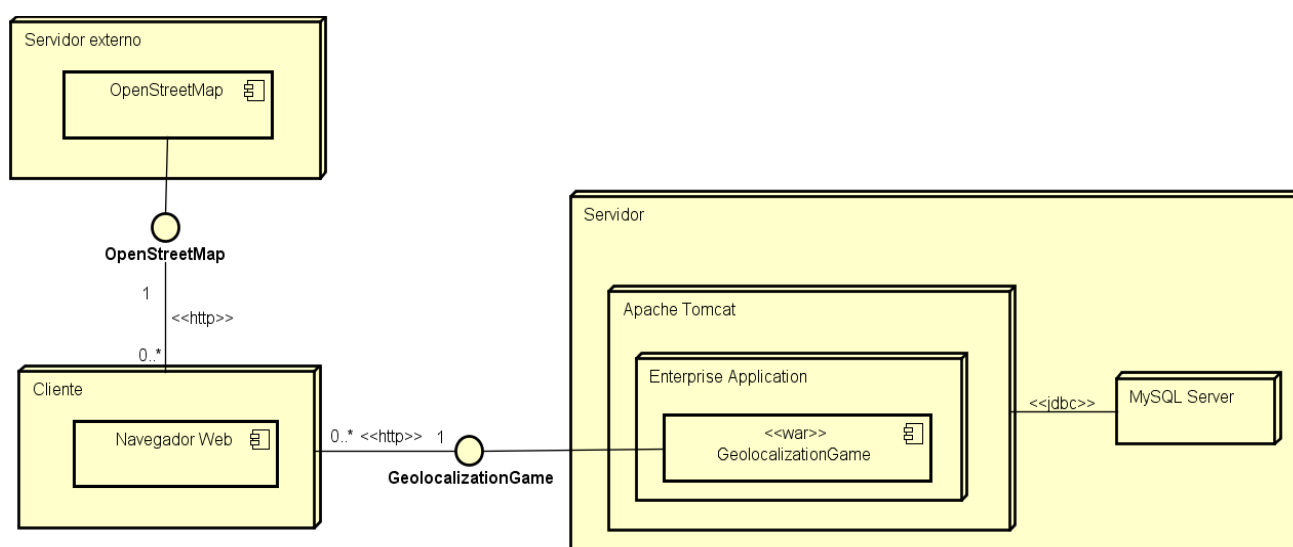
En la Figura 4.1, encontramos la arquitectura lógica definida para la aplicación, en este caso se ha optado por una arquitectura Cliente-Servidor. Disponemos de una capa de presentación o interfaz, que representa el lado del Cliente, y por otro lado el servidor que contiene toda la lógica de negocio. Al basarse en microservicios tendremos peticiones HTTP a una API REST disponible en el lado del servidor.



**Figura 4.1: Arquitectura lógica**

#### 4.2.1.1. Despliegue

En la Figura 4.2, se representa el diagrama de despliegue de la aplicación. Contamos con una arquitectura cliente-servidor. En este caso, tenemos nuestra aplicación desplegada en un Apache Tomcat, que se conecta con el servidor de MySQL para acceder a la base de datos. Por otro lado, el cliente, que puede ser un ordenador, una tablet o un teléfono inteligente, se conecta a nuestro servidor a través de un navegador web por http.



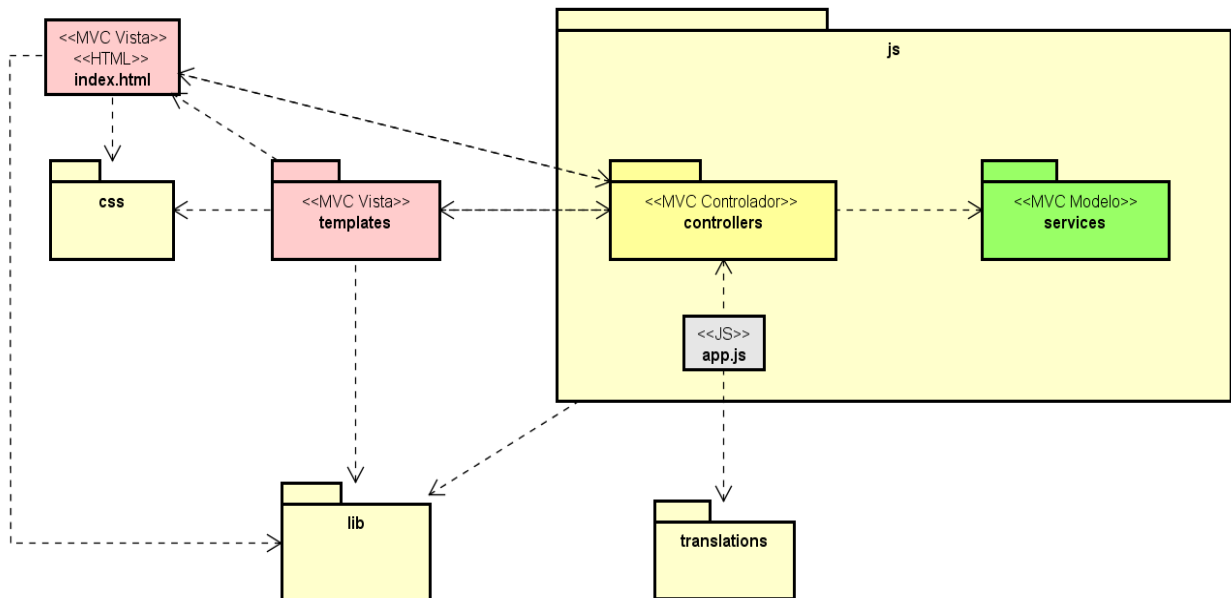
**Figura 4.2: Diagrama de despliegue**



### 4.2.2. Arquitectura Cliente

En la Figura 4.3 se muestra la arquitectura en la parte Cliente. En este caso se está usando el patrón MVC, detallado en el punto 4.6.1. *Patrón MVC*.

En la sección 4.7. *Diseño más detallado*, se detallan todos los artefactos que se encuentran dentro cada paquete y la funcionalidad de cada uno.



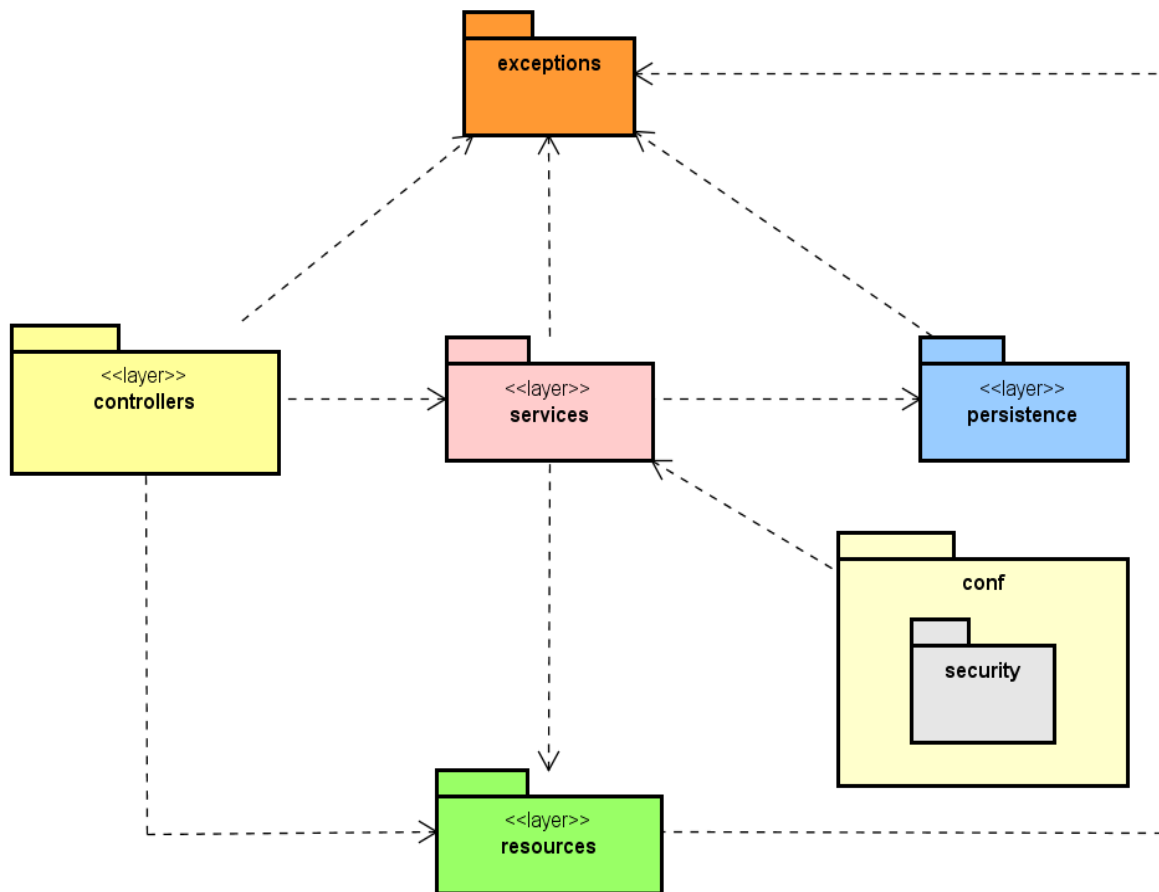
**Figura 4.3: Arquitectura del lado del cliente**

### 4.2.3. Arquitectura Servidor

En la Figura 4.4, se muestra la arquitectura en la parte Servidor. Como se puede observar, se está utilizando una arquitectura de capas. Tenemos la capa “controllers” que incluye los controladores que reciben las peticiones del cliente. Estos se conectan con la capa “services” que contiene los servicios disponibles, que se conectan con la capa “persistence”. Esta capa se encarga de la conexión con la base de datos, en ella se definen todas las consultas necesarias. La capa “resources” contiene todas las entidades del dominio.

Por otro lado, disponemos de un paquete “exceptions” que dispone de todas las excepciones definidas en el sistema.

También tenemos un paquete “conf”, que contiene las clases de configuración de la aplicación en el lado de servidor, e incluye otro paquete con la configuración de seguridad. El paquete “security” se conecta con la capa “services” para comprobar la existencia de un usuario cuando se inicia sesión en la aplicación.



**Figura 4.4: Arquitectura del lado del servidor**

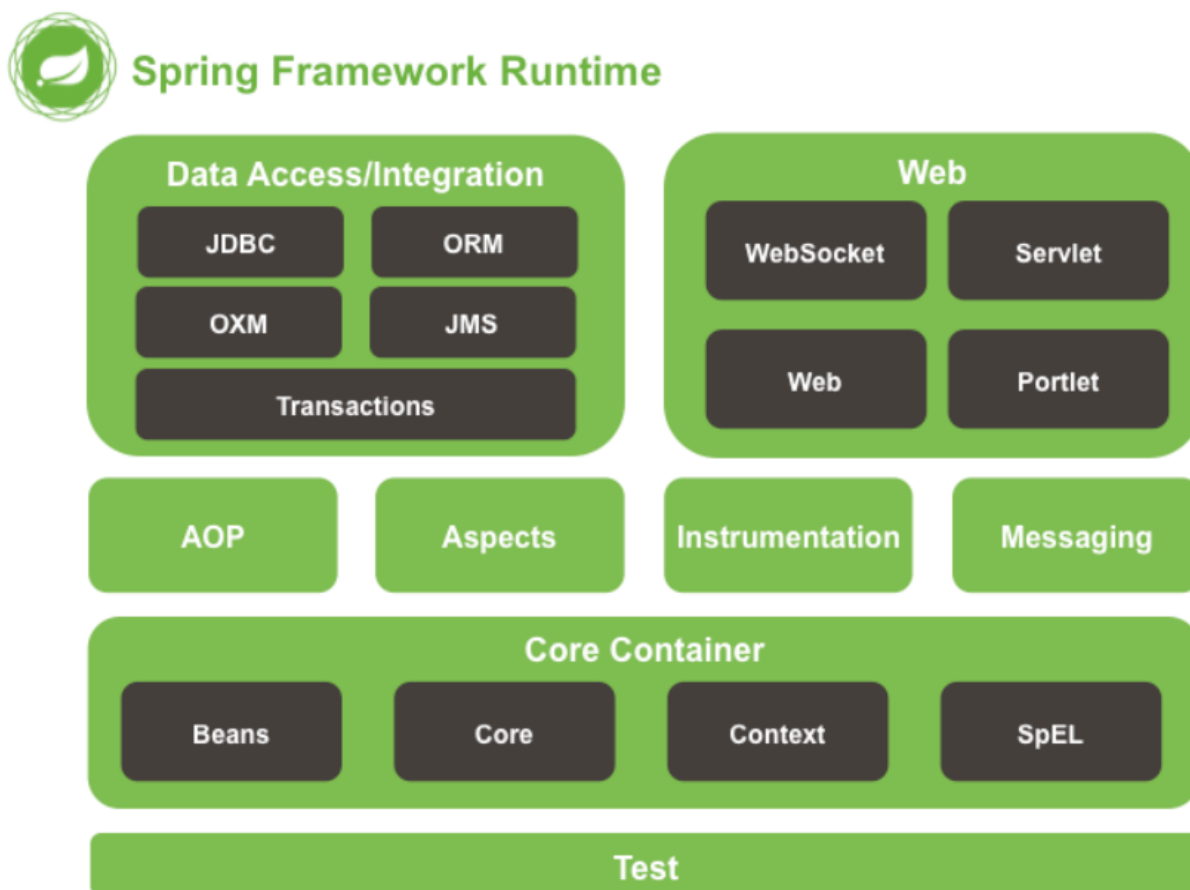
### 4.3 Spring Framework

En el desarrollo de nuestra aplicación, se ha optado por el uso de Spring. Se trata de un framework del lenguaje Java utilizado, principalmente, en el desarrollo de aplicaciones Java Empresariales (JEE). Como cualquier framework, facilita el desarrollo de las aplicaciones ofreciendo funcionalidades que pueden adaptarse a un sistema específico, sin tener que volver a implementarlas. Por tanto, permite desarrollar de forma más limpia, con menos líneas de código, y de forma más simple, facilitando el trabajo del programador.

Spring permite desarrollar utilizando los principios de alta cohesión y bajo acoplamiento, a través del uso de interfaces y de unas capas bien diferenciadas. Además, promueve el uso de clases simples de Java (POJO) como objetos del negocio, para la configuración de servicios y la programación a través de interfaces. Es decir, trata el paradigma de programación AOP (Programación Orientada a Aspectos). Este propone la modularización de las aplicaciones y el reparto de responsabilidades entre los diferentes módulos, cada uno tendrá una responsabilidad.

Este framework, se puede definir en base a dos patrones de software que son: la Inversión de Control, 4.6.4. *Patrón IoC*, y la Inyección de Dependencias, 4.6.3. *Patrón DI*.

Se divide en un conjunto de módulos que se pueden utilizar en el desarrollo de las aplicaciones. No tienen que utilizarse todos en una misma aplicación. En la Figura 4.5, se muestra un esquema con los módulos que Spring proporciona.



**Figura 4.5: Spring Framework Runtime [22]**

El *Core Container* es el componente principal de Spring. Este componente gestiona el ciclo de vida de los objetos, llamados Beans, desde su creación hasta su destrucción, y se encarga de inyectar un bean del tipo correspondiente en la variable que corresponda.

Estos Beans pueden definirse en ficheros XML o, directamente, con código Java a través del uso de anotaciones.

Como podemos observar también dispone de módulos para Web, módulos de acceso a datos, como ORM, además permite integrar tecnologías como JPA o Hibernate, ver 4.4. *Hibernate*. También dispone de un módulo, test, para realizar pruebas sobre el código. En definitiva, es un framework muy potente que, actualmente, se usa en gran variedad de proyectos, al ofrecer muchas posibilidades.

Spring también dispone de proyectos, que facilitan el desarrollo y configuraciones iniciales de las aplicaciones. En nuestro caso, de la gran lista de proyectos de los que dispone, se han usado Spring Boot y Spring Security.

Spring Boot, es un proyecto de Spring, que permite la creación de un proyecto con parte de configuración ya incluida. Para desarrollar un proyecto Spring, necesitaríamos crear un proyecto Maven y descargar todas las dependencias necesarias a través del pom.xml, después desarrollar el código, y por último desplegar la aplicación en un servidor web.

Spring Boot, facilita la creación del proyecto, ofrece la posibilidad de crearlo a través de un asistente vía web [23], añadiendo todas las dependencias que se necesiten. De esta forma, no se necesitarán pasos previos de configuración del proyecto a través de Maven. Ya tendremos nuestro proyecto con la estructura Maven configurada, y listo para ser lanzado, ya que Spring Boot, también provee de un servidor web para lanzar la aplicación. Por tanto, en nuestro proyecto, nos servirá para agilizar el proceso y desarrollo al inicio. Adicionalmente, también se tendrá que añadir configuración específica de nuestra aplicación, ya que esto es algo general.

Spring Security, permite asegurar las aplicaciones desarrolladas con Spring. Ofrece funcionalidades de autenticación y de control de acceso, que se pueden adaptar de forma sencilla a cada aplicación específica. Protege contra ataques por fijación de sesiones, *clickjacking*, falsificación de solicitudes entre sitios, entre otros.

En nuestro caso, desarrollaremos una aplicación creada a través de Spring Boot, que dispondrá de las dependencias Web, y de Seguridad. Además, también incluiremos la dependencia de JPA, que incluye ORM e Hibernate para el acceso a base de datos.

## 4.4 Hibernate

Hibernate [24] es un framework ORM (Object-Relational Mapping) que facilita la relación entre la aplicación y la base de datos utilizada. Es una herramienta, disponible para aplicaciones Java, que permite el mapeo entre los atributos de una base de datos relacional y las entidades del dominio de la aplicación.

El uso de Hibernate permite la realización automática de las operaciones básicas de acceso a datos, CRUD (Create Read Update Delete), que se utilizan en la mayoría de los casos. Es decir, con solo configurar Hibernate para nuestra aplicación, se pueden realizar de forma automática estas operaciones, y sólo tendríamos que crear nuevas consultas a la base de datos para las operaciones más complejas que se necesiten.

Todo esto, se consigue a través de una serie de anotaciones que es necesario incluir en las clases del dominio, para realizar el mapeo con la tabla correspondiente de la base de datos.

Hibernate puede usarse con JPA (Java Persistence API), que también ofrece una serie de definiciones y reglas para la persistencia.

Aunque el uso de JPA no es necesario ya que Hibernate cuenta con lo que se necesita para realizar este mecanismo de persistencia, en nuestra aplicación también lo vamos a utilizar, ya que esta API nos ofrece diferentes clases que facilitan la realización de las consultas a la base de datos.

Hibernate suele usarse con Spring, ya que estos dos frameworks, nos permiten desarrollar aplicaciones de forma ágil, sin tener que preocuparnos de realizar grandes labores de configuración, pudiendo centrarnos en el problema real a resolver. Es una forma de facilitar el desarrollo, y disponer de un código legible y mantenible.

## 4.5. Diseño de la API REST

En este punto se detallan todas las características de la API REST separadas por cada uno de los recursos disponibles en la aplicación.

### 4.5.1. Autenticación

#### **GET /authentication**

Devuelve un usuario autenticado en el sistema.

Ejemplo: <http://localhost:8080/authentication>

Ejemplo de respuesta:

```
{
  "login": "PatriPerez",
  "nombre": "Patricia Pérez Pérez",
  "email": "patri@gmail.com",
  "avatar": "4",
  "juegos": [
    {
      "idJuego": 103,
      "nombre": "Mares de Europa",
      "visibilidad": {
        "idTipoVisibilidad": 3,
        "tipoVisibilidad": "publico"
      },
      "fechaCreacion": 1536570000000
    }
  ],
  "partidasJugadas": [
  ],
  "comentariosCreados": [
    {
    }
  ],
  "logros": [
  ]
}
```

### 4.5.2. Login

#### POST /login

Realiza el login de un usuario con Spring Security. Los atributos se envían como parámetros de la petición.

Header	Valor
content-type	application/x-www-form-urlencoded

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>username</i>	String	Si	Representa el id del usuario.
<i>password</i>	String	Si	Caracteres entre 7 y 12

Ejemplo: <http://localhost:8080/login>

### 4.5.3. Usuario

#### POST /usuarios/registro

Registra un nuevo usuario en el sistema.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario. Debe seguir el siguiente formato con caracteres entre 3 y 12: [a-zA-zñÑ0-9]
<i>nombre</i>	String	Si	Caracteres entre 3 y 30 con formato: [a-zA-zäÄëËïïöÖüÜáéíóúáéíóúÁÉÍÓÚÂÊÎÔÛâêîôûàèìòùÀÈÌÒÛñÑ ]
<i>email</i>	String	Si	Máximo 30 caracteres con formato: ([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+@([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+[a-z][a-z]?
<i>password</i>	String	Si	Caracteres entre 7 y 12
<i>avatar</i>	Integer	Si	Número entre 0 y 7

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/registro>

```
{
  "login": "Rober22",
  "nombre": "Roberto García García",
  "email": "roberto@gmail.com",
  "password": "mypassword123",
  "avatar": "0"
}
```

Ejemplo de respuesta: No aplica

### GET /usuarios

Obtiene todos los usuarios del sistema.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>text</i>	String	No	Si es vacío se devuelven todos los usuarios del sistema. Si se incluye, se obtienen los usuarios cuyo nombre o login contenga el valor de <i>text</i> .

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios?text=pat>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "login": "PatriPerez",
    "nombre": "Patricia Pérez Pérez",
    "email": "patri@myemailexample.com",
    "avatar": "4",
    "juegos": [
      {
        "idJuego": 103,
        "nombre": "Mares de Europa",
        "visibilidad": {
          "idTipoVisibilidad": 3,
          "tipoVisibilidad": "publico"
        },
        "fechaCreacion": 1536570000000
      }
    ],
    "partidasJugadas": [
    ],
    "comentariosCreados": [{}],
    "logros": [{}]]
```

## GET /usuarios/:login

Devuelve un usuario por login.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario.

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/PatriPerez>

Ejemplo de respuesta:

```
{
  "login": "PatriPerez",
  "nombre": "Patricia Pérez Pérez",
  "email": "patri@gmail.com",
  "avatar": "4",
  "juegos": [
    {
      "idJuego": 103,
      "nombre": "Mares de Europa",
      "visibilidad": {
        "idTipoVisibilidad": 3,
        "tipoVisibilidad": "publico"
      },
      "fechaCreacion": 1536570000000
    }
  ],
  "logros": [
    {
      "id": {
        "tipoLogro": {
          "idTipoLogro": 4,
          "logro": "Máster en España",
          "descripcion": "Se han conseguido 10 puntos de España",
          "puntosAConseguir": 10,
          "idTipoPunto": null,
          "continente": null,
          "pais": "spain"
        }
      },
      "fechaConseguido": 1531422900000,
      "fechaModificacion": 1536660972000,
      "tipoVisibilidad": {
        "idTipoVisibilidad": 3,
        "tipoVisibilidad": "publico"
      }
    }
  ]
}
```



## GET /usuarios/:login/amigos

Obtiene los amigos de un usuario concreto.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario.

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Rober22/amigos>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "login": "Javi12",
    "nombre": "Javier López Díez",
    "email": "javier.lopez@gmail.com",
    "avatar": "1",
    "juegos": [
      {
        "idJuego": 104,
        "nombre": "Cabos de España",
        "visibilidad": {
          "idTipoVisibilidad": 2,
          "tipoVisibilidad": "amigos"
        },
        "fechaCreacion": 1536570000000
      }
    ],
    "logros": [
      {
        "id": {
          "tipoLogro": {
            "idTipoLogro": 5,
            "logro": "Máster en Hidrografía",
            "descripcion": "Se han conseguido 5 puntos de tipo hidrográfico",
            "puntosAconseguir": 5,
            "idTipoPunto": {
              "idTipoPunto": 1,
              "descripcion": "Punto de tipo hidrográfico"
            }
          },
          "continente": null,
          "pais": null
        }
      }
    ],
    "fechaConseguido": 1534097400000,
    "fechaModificacion": 1536660972000,
  }
]
```

```

        "tipoVisibilidad":{
            "idTipoVisibilidad":2,
            "tipoVisibilidad":"amigos"
        }
    }
},
{
    "login":"Juanito4",
    "nombre":"Juan Torres",
    "email":"juan@gmail.com",
    "avatar":"2",
    "juegos":[
    ],
    "logros":[
    ]
}
]

```

### PUT /usuarios/:login

Actualiza los datos de un usuario.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario
<i>nombre</i>	String	Solo si se introduce <i>email</i> y/o <i>avatar</i>	Caracteres entre 3 y 30 con formato: [a-zA-zäÄëËĩİöÖüÜáéíóúáéíóúÁÉÍÓÚÂÊÎÔ ÛâêîôûàèìòùÀÈÌÒÙÑ ]
<i>email</i>	String	Solo si se introduce <i>nombre</i> y/o <i>avatar</i>	Máximo 30 caracteres con formato: ([a-z][A-Z][0-9][\-,_\.,])+@([a-z][A-Z][0-9][\-,_\.,])+[a-z][a-z][a-z]?
<i>avatar</i>	Integer	Solo si se introduce <i>nombre</i> y/o <i>email</i>	Número entre 0 y 7
<i>newPassword</i>	String	No	Caracteres entre 7 y 12
<i>currentPassword</i>	String	Solo si se introduce el <i>newPassword</i>	Caracteres entre 7 y 12

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/PatriPerez>

```
{
  "nombre": "Patricia Pérez Pérez",
  "email": "patri@gmail.com",
  "avatar": "0"
}
```

Ejemplo de respuesta:

```
{
  "login": "PatriPerez",
  "nombre": "Patricia Pérez Pérez",
  "email": "patri@gmail.com",
  "avatar": "0",
  "juegos": [
    {
      "idJuego": 103,
      "nombre": "Mares de Europa",
      "visibilidad": {
        "idTipoVisibilidad": 3,
        "tipoVisibilidad": "publico"
      },
      "fechaCreacion": 1536570000000
    }
  ],
  "partidasJugadas": [
  ],
  "comentariosCreados": [
    {
    }
  ],
  "logros": [
    {
      "id": {
        "tipoLogro": {
          "idTipoLogro": 4,
          "logro": "Máster en España",
          "descripcion": "Se han conseguido 10 puntos de España",
          "puntosAConseguir": 10,
          "idTipoPunto": null,
          "continente": null,
          "pais": "spain"
        }
      }
    },
    "fechaConseguido": 1531422900000,
    "fechaModificacion": 1536660972000,
  ]
}
```

```

    "tipoVisibilidad":{
      "idTipoVisibilidad":3,
      "tipoVisibilidad":"publico"
    }
  }
]
}

```

### PUT /usuarios/:login/amigos/:loginAmigo

Añade un nuevo amigo a la lista de amigos del usuario.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario
<i>loginAmigo</i>	String	Si	Representa el id del amigo
<i>agregarAmigo</i>	Boolean	Si	Si su valor es <i>true</i> se agregará el nuevo amigo. Si su valor es <i>false</i> se eliminará.

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Javi12/amigos/Sara/?agregarAmigo=true>

Ejemplo de respuesta: No aplica

#### 4.5.4. Solicitudes de amistad

### POST /solicitudes

Crea una nueva solicitud de amistad

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>emisor</i>	String	Si	Representa el id del usuario que envía la solicitud
<i>receptor</i>	String	Si	Representa el id del usuario que recibe la solicitud

Ejemplo: <http://localhost:8080/solicitudes>

```

{
  "emisor":"Rober22",
  "receptor":"Pepi2"
}

```

Ejemplo de respuesta: No aplica

### **PUT /solicitudes/:idSolicitud**

Actualiza el estado de una solicitud de amistad

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idSolicitud</i>	Integer	Si	Representa el id de la solicitud de amistad
<i>estado</i>	String	Si	Debe contener los valores definidos para el estado de una solicitud de amistad: <i>Aceptada</i> , <i>Rechazada</i> o <i>Pendiente</i>

Ejemplo: <http://localhost:8080/solicitudes/24?estado=Aceptada>

Ejemplo de respuesta: No aplica

### **GET /solicitudes/:login/solicitudesEnviadas**

Obtiene las solicitudes enviadas por un usuario concreto por estado

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario
<i>estado</i>	String	Si	Debe contener los valores definidos para el estado de una solicitud de amistad: <i>Aceptada</i> , <i>Rechazada</i> o <i>Pendiente</i>

Ejemplo: <http://localhost:8080/solicitudes/Cris2/solicitudesEnviadas?estado=Pendiente>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "idSolicitudAmistad":70,
    "estadoSolicitud":{
      "idEstadoSolicitud":1,
      "estado":"Pendiente"
    },
    "fecha":1548440217000,
    "fechaModificacion":1548440217000,
    "receptor":{
      "login":"PatriPerez",
```

```

"nombre":"Patricia Pérez Pérez",
"email":"patri@gmail.com",
"avatar":"0",
"juegos":[
  {
    "idJuego":103,
    "nombre":"Mares de Europa",
    "visibilidad":{
      "idTipoVisibilidad":3,
      "tipoVisibilidad":"publico"
    },
    "fechaCreacion":1536570000000
  }
],
"partidasJugadas":[
],
"comentariosCreados":[
  {
  }
],
"logros":[]]]

```

### GET /solicitudes/:login/solicitudesRecibidas

Obtiene las solicitudes recibidas por un usuario concreto por estado

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario
<i>estado</i>	String	Si	Debe contener los valores definidos para el estado de una solicitud de amistad: <i>Aceptada</i> , <i>Rechazada</i> o <i>Pendiente</i>

Ejemplo: <http://localhost:8080/solicitudes/Cris2/solicitudesRecibidas?estado=Pendiente>

Ejemplo de respuesta:

```

[
  {
    "idSolicitudAmistad":69,
    "estadoSolicitud":{
      "idEstadoSolicitud":1,
      "estado":"Pendiente"
    },
    "fecha":1548439913000,

```

```

"fechaModificacion":1548439913000,
"emisor":{
  "login":"Javi12",
  "nombre":"Javier López Díez",
  "email":"javier.lopez@gmail.com",
  "avatar":"1",
  "juegos":[
    {
      "idJuego":58,
      "nombre":"NuevoJuego",
      "visibilidad":{
        "idTipoVisibilidad":1,
        "tipoVisibilidad":"privado"
      },
      "fechaCreacion":1548270262000
    },
    {
      "idJuego":104,
      "nombre":"Cabos de españa",
      "visibilidad":{
        "idTipoVisibilidad":2,
        "tipoVisibilidad":"amigos"
      },
      "fechaCreacion":1536570000000
    }
  ],
  "partidasJugadas":[
  ],
  "comentariosCreados":[
  ],
  "logros":[
  ]
}
}
]

```

#### 4.5.5. Juego

##### **POST /usuarios/:login/juegos**

Crea un nuevo juego asociado a un usuario.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario
<i>nombre</i>	String	Si	Caracteres entre 3 y 30 con formato: [a-zA-zäÄëËïöÖüÛáéíóúáéíóúÁÉÍÓÚÂÊÎÔÛâêîôûàèò ùÀÈÌÒÙñÑ ]
<i>puntos</i>	JSON	Si, debe incluir mínimo un punto	Lista de puntos geográfico en formato json. En el punto 4.5.6. <i>Punto geográfico</i> , se describe el formato en el POST.

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Cris2/juegos>

```
{
  "nombre": "Capitales de España",
  "puntos": [
    {
      "nombre": "Valladolid",
      "latitud": "41.6521328",
      "longitud": "-4.728562",
      "pais": "spain",
      "continente": "europe",
      "tipoPunto": "politico"
    },
    {
      "nombre": "Madrid",
      "latitud": "40.4167047",
      "longitud": "-3.7035825",
      "pais": "spain",
      "continente": "europe",
      "tipoPunto": "politico"
    }
  ]
}
```

Ejemplo de respuesta: No aplica

### **GET /usuarios/:login/juegos**

Obtiene los juegos de un usuario.



Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id del usuario

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Cris2/juegos>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "idJuego":71,
    "nombre":"Capitales de España",
    "visibilidad":{
      "idTipoVisibilidad":1,
      "tipoVisibilidad":"privado"
    },
    "fechaCreacion":1548441166000
  }
]
```

### GET /juegos

Obtiene una serie de juegos por coincidencia con un texto.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>text</i>	String	No	Si es vacío se obtendrán todos los juegos con visibilidad pública o amigos (para amigos del usuario identificado). Si no es vacío, se obtendrán los juegos con visibilidad pública o amigos (para amigos del usuario identificado), cuyo nombre contenga el <i>text</i> introducido.

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos?text=cap>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "idJuego":105,
    "nombre":"Capitales de españa",
    "visibilidad":{
      "idTipoVisibilidad":3,
      "tipoVisibilidad":"publico"
    },
    "fechaCreacion":1536656400000
  }
]
```

## GET /juegos/:idJuego

Obtiene un juego por identificador.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/105>

Ejemplo de respuesta:

```
{
  "nombre": "Capitales de españa",
  "visibilidad": {
  },
  "creador": {
    "login": "Rober22",
    "nombre": "Roberto García Muñ",
    "avatar": "7"
  },
  "fechaCreacion": 1536656400000,
  "fechaModificacion": 1536656400000,
  "partidas": [
  ],
  "comentarios": [
    {
      "idComentario": 100,
      "descripcion": "Me ha gustado mucho, jugar si podéis.",
      "fechaCreacion": 1536570000000,
      "fechaModificacion": 1536570000000,
      "creador": {
        "login": "PatriPerez",
        "nombre": "Patricia Pérez Pérez",
        "avatar": "0"
      }
    },
    {
      "idComentario": 101,
      "descripcion": "Lo he creado para ayuda de todos. ¡Aprender las capitales de España ya!",
      "fechaCreacion": 1536656400000,
      "fechaModificacion": 1536656400000,
      "creador": {
        "login": "Rober22",
        "nombre": "Roberto García Muñ",
        "avatar": "7"
      }
    }
  ]
}
```

```

    }
  }
],
"puntos":[
{
  "idPunto":106,
  "nombre":"Madrid",
  "latitud":40.4167047,
  "longitud":-3.7035825,
  "pais":"spain",
  "continente":"europe",
  "idTipoPunto":{
    "idTipoPunto":4,
    "tipoPunto":"politico"
  }
},
{
  "idPunto":107,
  "nombre":"Valladolid",
  "latitud":41.6521328,
  "longitud":-4.728562,
  "pais":"spain",
  "continente":"europe",
  "idTipoPunto":{
    "idTipoPunto":4,
    "tipoPunto":"politico"
  }
}
]
}

```

### PUT /usuarios/:login/juegos/:idJuego

Actualiza los datos de un juego.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id de un usuario
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>nombre</i>	String	Solo si no se ha introducido <i>visibilidad</i>	Caracteres entre 3 y 30 con formato: [a-zA-zÄËËïÖöÜäéíóúáéíóúÁÉÍÓÚÂÊÎÔÛâêîôûàèìòùÀÈÌÒÙñÑ ]

<i>visibilidad</i>	Integer	Solo si no se ha introducido <i>nombre</i>	Número entre 1 y 3: 1. Privada. 2. Amigos 3. Pública
--------------------	---------	--	---

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Cris2/juegos/71?visibilidad=3>

Ejemplo de respuesta:

```
{
  "idJuego":71,
  "nombre":"Capitales de España",
  "visibilidad":{
    "idTipoVisibilidad":3,
    "tipoVisibilidad":"publico"
  },
  "fechaCreacion":1548441166000
}
```

### **DELETE /usuarios/:login/juegos/:idJuego**

Elimina un juego por identificador

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id de un usuario
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Cris2/juegos/71>

Ejemplo de respuesta: No aplica

#### 4.5.6. Punto geográfico

### **POST /juegos/:idJuego/puntos**

Agregar un nuevo punto geográfico a un juego

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>nombre</i>	String	Si	Caracteres que representan el nombre del punto

<i>latitud</i>	Double	Si	Representa a latitud geográfica de un punto
<i>longitud</i>	Double	Si	Representa la longitud geográfica de un punto
<i>idTipoPunto</i>	JSON	Si	Deber tener el formato: { "tipoPunto": "politico" } El tipoPunto puede tener los siguientes valores: "politico", "hidrografico", "relieve" o "costero"
<i>pais</i>	String	Si	Caracteres que representa el país del punto
<i>continente</i>	String	Si	Caracteres que representan un continente

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/puntos>

```
{
  "nombre": "Salamanca",
  "latitud": "40.9651572",
  "longitud": "-5.6640182",
  "idTipoPunto": {
    "tipoPunto": "politico"
  },
  "pais": "spain",
  "continente": "europe"
}
```

Ejemplo de respuesta: No aplica

### GET /juegos/:idJuego/puntos

Obtiene los puntos geográficos de un juego

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/puntos>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "idPunto": 75,
    "nombre": "Madrid",
```

```

    "latitud":40.4167047,
    "longitud":-3.7035825,
    "pais":"spain",
    "continente":"europe",
    "idTipoPunto":{
      "idTipoPunto":4,
      "tipoPunto":"politico"
    }
  },
  {
    "idPunto":76,
    "nombre":"Valladolid",
    "latitud":41.6521328,
    "longitud":-4.728562,
    "pais":"spain",
    "continente":"europe",
    "idTipoPunto":{
      "idTipoPunto":4,
      "tipoPunto":"politico"
    }
  },
  {
    "idPunto":77,
    "nombre":"Salamanca",
    "latitud":40.9651572,
    "longitud":-5.6640182,
    "pais":"spain",
    "continente":"europe",
    "idTipoPunto":{
      "idTipoPunto":4,
      "tipoPunto":"politico"
    }
  }
]

```

### **DELETE /juegos/:idJuego/puntos/:idPunto**

Elimina un punto de un juego por identificador

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>idPunto</i>	Integer	Si	Representa el id de un punto geográfico

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/puntos/75>

Ejemplo de respuesta: No aplica

#### 4.5.7. Partida

##### **POST /juegos/:idJuego/partidas**

Crea una nueva partida de un juego

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>puntuacion</i>	Integer	Si	Número con los puntos obtenidos. Debe ser mayor o igual que 0.
<i>modalidadJuego</i>	JSON	Si	JSON con formato: { "modalidad": "localizar" } El valor de modalidad puede ser: “localizar” o “nombrar”.
<i>nivelDificultad</i>	JSON	Si	JSON con formato: { "nivelDificultad": "medio" } El valor de nivelDificultad puede ser: “facil”, “medio” o “avanzado”.
<i>puntosAcertados</i>	JSON	Si	Debe tener el formato que se describe en el POST de un punto en 4.5.5. <i>Punto geográfico</i>
<i>puntosFallados</i>	JSON	Si	Debe tener el formato que se describe en el POST de un punto en 4.5.5. <i>Punto geográfico</i>

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/partidas>

```
{  
  "puntuacion":5,  
  "modalidadJuego":{  
    "modalidad": "localizar"  
  },  
  "nivelDificultad":{  
    "nivelDificultad": "medio"  
  }  
}
```

```

},
"puntosAcertados":[
{
  "idPunto":76,
  "nombre":"Valladolid",
  "latitud":41.6521328,
  "longitud":-4.728562,
  "pais":"spain",
  "continente":"europe",
  "idTipoPunto":{
    "idTipoPunto":4,
    "tipoPunto":"politico"
  }
}
],
"puntosFallados":[
{
  "idPunto":77,
  "nombre":"Salamanca",
  "latitud":40.9651572,
  "longitud":-5.6640182,
  "pais":"spain",
  "continente":"europe",
  "idTipoPunto":{
    "idTipoPunto":4,
    "tipoPunto":"politico"
  }
}
]
}

```

Ejemplo de respuesta: No aplica

#### 4.5.8. Comentario

##### **POST /juegos/:idJuego/comentarios**

Agrega un nuevo comentario a un juego

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>creador</i>	String	Si	Representa el id del usuario que crea el comentario
<i>descripcion</i>	String	Si	Caracteres con un mínimo de 3 y un máximo de 150



Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/comentarios>

```
{
  "creador":"Cris2",
  "descripcion":"Hola soy un nuevo comentario"
}
```

Ejemplo de respuesta: No aplica

### **GET /juegos/:idJuego/comentarios**

Obtiene los comentarios de un juego

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/comentarios>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "idComentario":79,
    "descripcion":"Hola soy un nuevo comentario",
    "fechaCreacion":1548444562000,
    "fechaModificacion":1548444562000,
    "creador":{
      "login":"Cris2",
      "nombre":"Cristina Gómez",
      "avatar":"0"
    }
  },
  {
    "idComentario":80,
    "descripcion":"Otro comentario",
    "fechaCreacion":1548444866000,
    "fechaModificacion":1548444866000,
    "creador":{
      "login":"Cris2",
      "nombre":"Cristina Gómez",
      "avatar":"0"
    }
  }
]
```

**PUT /juegos/:idJuego/comentarios/:idComentario**

Actualiza la descripción de un comentario

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>idComentario</i>	Integer	Si	Representa el id de un comentario
<i>descripcion</i>	String	Si	Caracteres con un mínimo de 3 y un máximo de 150

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/comentarios/79>

```
{  
  "descripcion": "Hola soy un nuevo comentario editado"  
}
```

Ejemplo de respuesta: No aplica

**DELETE /juegos/:idJuego/comentarios/:idComentario**

Elimina un comentario de un juego por identificador

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>idJuego</i>	Integer	Si	Representa el id de un juego
<i>idComentario</i>	Integer	Si	Representa el id de un comentario

Ejemplo: <http://localhost:8080/juegos/74/comentarios/79>

Ejemplo de respuesta: No aplica

#### 4.5.9. Logro

**PUT /usuarios/:login/logros/:idLogro**

Actualiza la visibilidad de un logro

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id de un usuario

<i>idLogro</i>	Integer	Si	Representa el id de un logro
<i>visibilidad</i>	Integer	Si	Número de 1 a 3: 1. Privada 2. Amigos 3. Pública

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Cris2/logros/6?visibilidad=1>

Ejemplo de respuesta:

```
{
  "id":{
    "tipoLogro":{
      "idTipoLogro":6,
      "logro":"Máster en Relieve",
      "descripcion":"Se han conseguido 20 puntos de tipo relieve",
      "puntosAConseguir":20,
      "idTipoPunto":{

      },
      "continente":null,
      "pais":null
    }
  },
  "fechaConseguido":1531253581000,
  "fechaModificacion":1548445262578,
  "tipoVisibilidad":{
    "idTipoVisibilidad":1,
    "tipoVisibilidad":"privado"
  }
}
```

### GET /usuarios/:login/logros/logrosNuevos

Obtiene los logros nuevos conseguidos por un usuario. Se utiliza para comprobar si un usuario ha conseguido algún logro cuando ha terminado una partida.

Atributo	Tipo	Requerido	Descripción
<i>login</i>	String	Si	Representa el id de un usuario

Ejemplo: <http://localhost:8080/usuarios/Cris2/logros/logrosNuevos>

Ejemplo de respuesta:

```
[
  {
    "id":{
      "tipoLogro":{
        "idTipoLogro":5,
        "logro":"Máster en Hidrografia",
        "descripcion":"Se han conseguido 5 puntos de tipo hidrográfico",
        "puntosAConseguir":5,
        "idTipoPunto":{

        },
        "continente":null,
        "pais":null
      }
    },
    "fechaConseguido":1548445728441,
    "fechaModificacion":1548445728441,
    "tipoVisibilidad":{
      "idTipoVisibilidad":1,
      "tipoVisibilidad":"privado"
    }
  }
]
```

## 4.6. Patrones

En esta sección, se definen una serie de patrones de software que se han utilizado en la aplicación desarrollada. En cada apartado, se realiza una explicación concreta del patrón, y a continuación, se detalla cómo y dónde se aplica en nuestro sistema de forma específica.

### 4.6.1. Patrón MVC

El patrón arquitectónico MVC, se basa en separar la vista, o interfaz de usuario, de la lógica del dominio de la aplicación. Esto se consigue a través de tres capas diferenciadas, de las cuáles, cada una tiene una responsabilidad distinta.

Las responsabilidades por capa serán:

- **Modelo**: Se encarga de administrar los datos de la aplicación. Recibe instrucciones del controlador para cambiar el estado de los datos.

- **Vista**: Se encarga de mostrar los datos en un formato específico, según las instrucciones del controlador. La vista no debe realizar ninguna operación de lógica de negocio.
- **Controlador**: Realiza la comunicación entre la vista y el modelo. Recibe los datos, se encarga de validarlos, y realizar las operaciones que modifican el estado del modelo.

Este patrón, permite mejorar la reusabilidad, por ejemplo, si se pretende cambiar de interfaz de usuario, ya que los cambios serán menores. Facilita el desarrollo de código al repartir las responsabilidades y lo hace escalable, a la vez, permite que sea más fácil de entender a través de la modularidad. Existen diferentes variantes a la hora de aplicar el patrón.

En la aplicación usamos el patrón MVC en la capa de presentación, es decir, en el lado del cliente, a través del framework AngularJS. En la Figura 4.3, del apartado 4.2.2. *Arquitectura Cliente*, se puede observar la aplicación de este patrón en nuestro sistema.

La Vista, sería el artefacto `index.html`, vista principal de la aplicación, y el resto de vistas parciales contenidas en el paquete de “templates”.

El Controlador sería el paquete de “controllers”. En este se encuentran todos los controladores para cada funcionalidad del lado del cliente. Cada uno de ellos tendrá una correspondencia con un servicio concreto, según la funcionalidad que representen. Se encargan de recoger los datos de la vista, realizar las validaciones, y conectar con los servicios cuando se necesite realizar una petición al servidor.

El Modelo, será el paquete de “services”, este contiene todos los servicios por funcionalidad de la parte cliente. Estos se encargan de realizar las peticiones http al servidor, y de gestionar las respuestas recibidas.

En nuestro caso la comunicación entre las capas se realizará de la siguiente forma: El usuario interactúa con la vista, el controlador recibe los eventos procedentes de la vista, realiza sus operaciones, y, si es necesario, se comunica con el modelo para realizar una petición al servidor. El modelo notificará al controlador la respuesta, y el controlador actualizará la vista en consecuencia.

#### 4.6.2. Patrón DAO

Se utiliza el patrón de software DAO (Data Access Object), como patrón de acceso a datos. Su función es encapsular la recuperación y el almacenado de los datos, para que todas estas operaciones sean independientes de la fuente de datos que se utilice.

Normalmente, se dispone de una interfaz que contiene las operaciones de acceso a los datos. El cliente accede a través de esta interfaz DAO que se encarga de acceder a la fuente de datos de manera transparente, devolviendo la respuesta correspondiente.

Facilita el cambio de fuente de datos, y simplifica el código desarrollado, siendo más fácil de entender ya que todo el acceso está centralizado en una capa.

En nuestro caso, disponemos de la capa “persistence”, ver *Figura 4.4: Arquitectura del lado del servidor*, en la que se incluye el acceso a datos de la aplicación. En ella, disponemos de una interfaz DAO por cada entidad del dominio o tabla en la base de datos.

Para el desarrollo de esta capa, se han utilizado los repositorios JPA que ofrece Spring a través de anotaciones.

De esta forma, en esta capa de persistencia sólo necesitaremos tener las interfaces DAO de las entidades correspondientes. Esto facilita el desarrollo ya que para añadir una nueva entidad sólo tendríamos que generar su DAO y añadir en él las operaciones de acceso a datos necesarias, además al usar el repositorio de JPA, las operaciones más básicas de acceso a datos: creación, lectura, actualización y borrado (CRUD), ya están implementadas y disponibles. Por tanto, sólo sería necesario añadir las operaciones de acceso a datos más complejas.

#### 4.6.3. Patrón IoC

Inversión de Control (IoC) es un patrón de diseño de software. Se basa en el principio de Hollywood: “No nos llame, nosotros le llamaremos”. Otro agente externo se encarga de controlar el flujo de la aplicación. La inversión de control se puede aplicar de diferentes formas.

En nuestra aplicación usamos el patrón de Inversión de Control, a través de Spring. Se utiliza el patrón de Inyección de Dependencias, que se describe en el siguiente punto 4.6.4, como implementación de la Inversión de Control.

#### 4.6.4. Patrón DI

La inyección de dependencias (DI) es una forma de implementar el patrón de Inversión de control. Se trata de proveer a las variables el objeto que necesitan.

En la aplicación se está aplicando el patrón de Inyección de Dependencias, a través de Spring. Se declaran variables, se anotan clases y se definen beans, de esta forma, el core container de Spring se encarga de crear esos beans y de gestionar su ciclo de vida. Así, Spring inyecta esos beans en las variables que corresponda según el tipo requerido.

Además, en el lado del cliente el framework AngularJS también utiliza la Inyección de Dependencias en las variables que se le pasan como parámetro a los diferentes controladores y servicios.

#### 4.6.5. Patrón Singleton

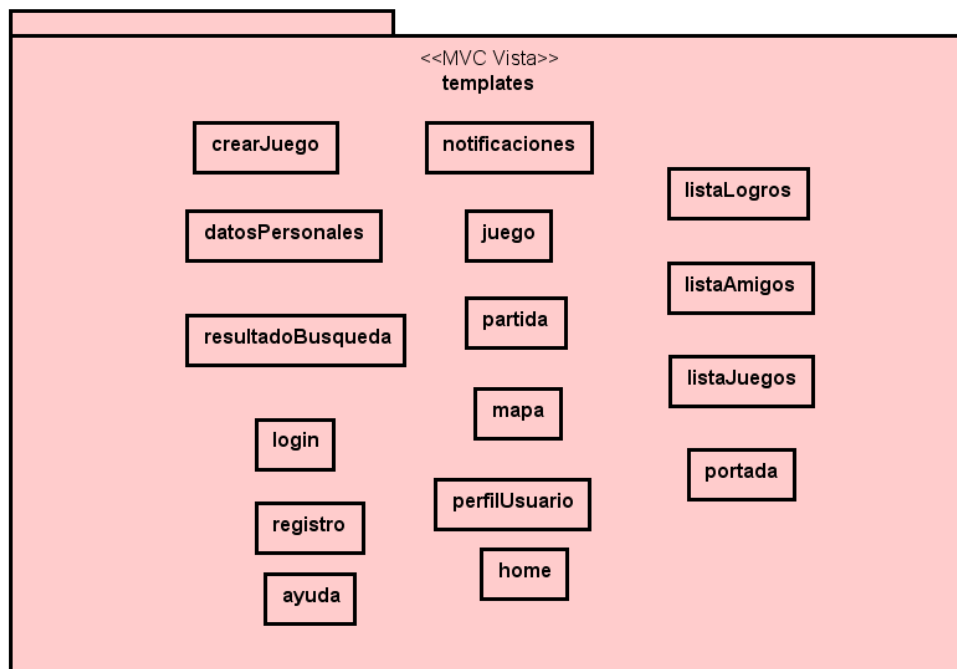
El patrón de Singleton se basa en disponer de una única estancia de una clase y de un único punto de acceso a ella. Es decir, se dispone de una función que crea la instancia de una clase con las propiedades necesarias y, para usarlo se debe llamar a esa función que nos devuelve la instancia solicitada.

En nuestra aplicación, se está usando este patrón a través de Spring. Cada bean de Spring se encarga de crear una instancia de una clase concreta, con unas propiedades específicas, de forma que cuando se necesite un objeto de esa clase, Spring inyecta ese bean en la variable sin necesidad de crear la instancia por nosotros mismos.

## 4.7. Diseño más detallado

En la capa de presentación se disponen de una serie de paquetes, ver *Figura 4.3: Arquitectura del lado del cliente*, que pasamos a describir en este punto.

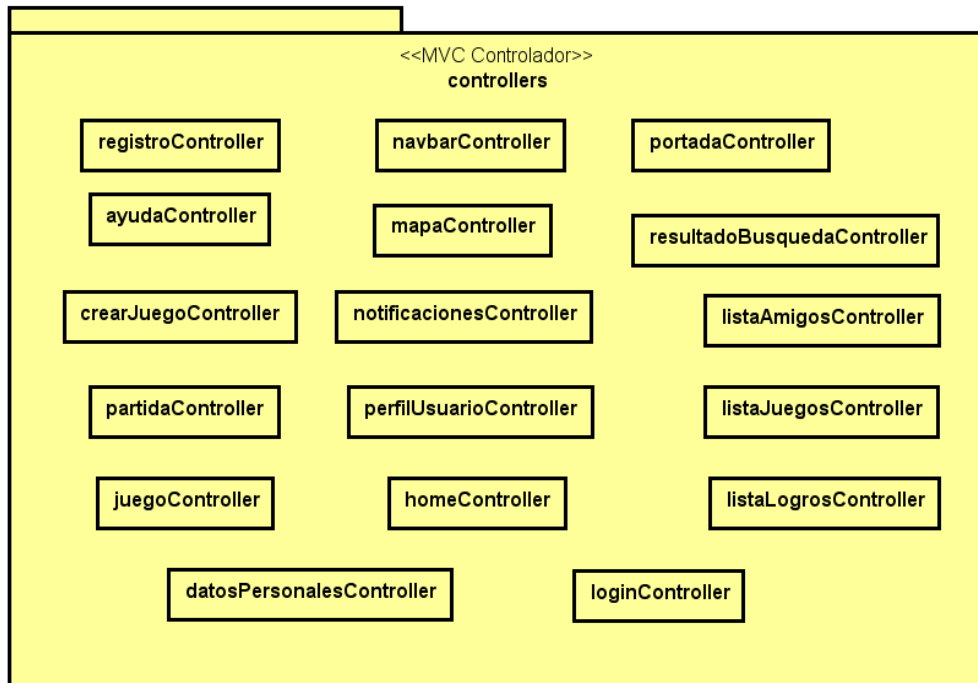
En primer lugar, se ha desarrollado una *Single Page Application*, por tanto, la vista está formada por el *index.html*, que es la página que se carga en el navegador. Este contiene la parte fija de la aplicación. Esta vista va inyectando una serie de plantillas en el cuerpo, dependiendo de la página a mostrar. En la figura 4.6, se detallan todos los templates o plantillas desarrollados.



**Figura 4.6: Templates**

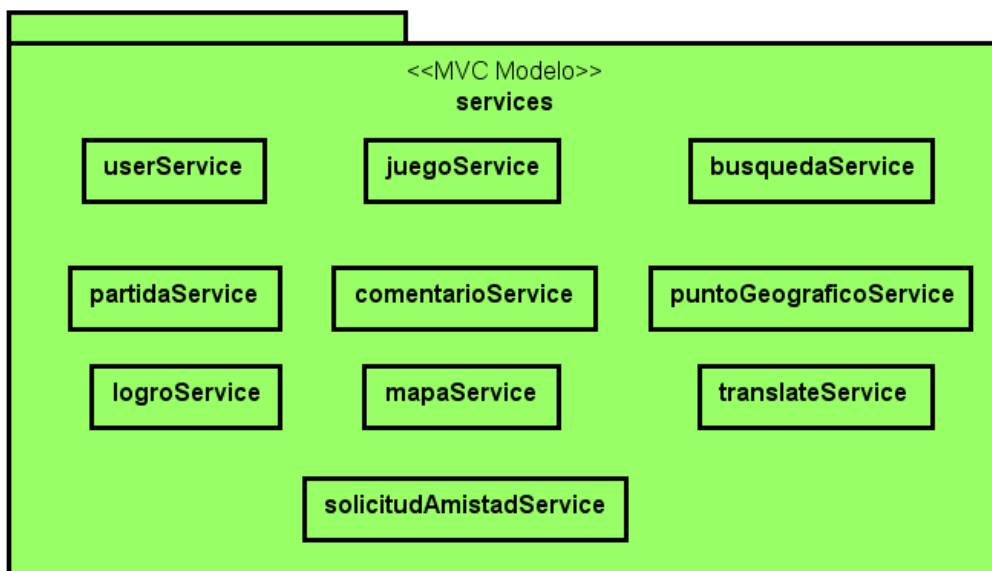
El *app.js* es el artefacto principal, contiene la configuración para el enrutamiento de las páginas, y la configuración necesaria para cambiar entre los diferentes idiomas disponibles.

Por otro lado, tenemos el paquete de los controladores que gestionan los datos que se muestran en la vista, en la Figura 4.7, se detallan todos los controladores creados.



**Figura 4.7: Controllers**

Disponemos del paquete *services*, que incluye los servicios que se encargan de realizar las llamadas HTTP al servidor y devolver la respuesta a los controladores. En la figura 4.8, se detallan los servicios definidos.

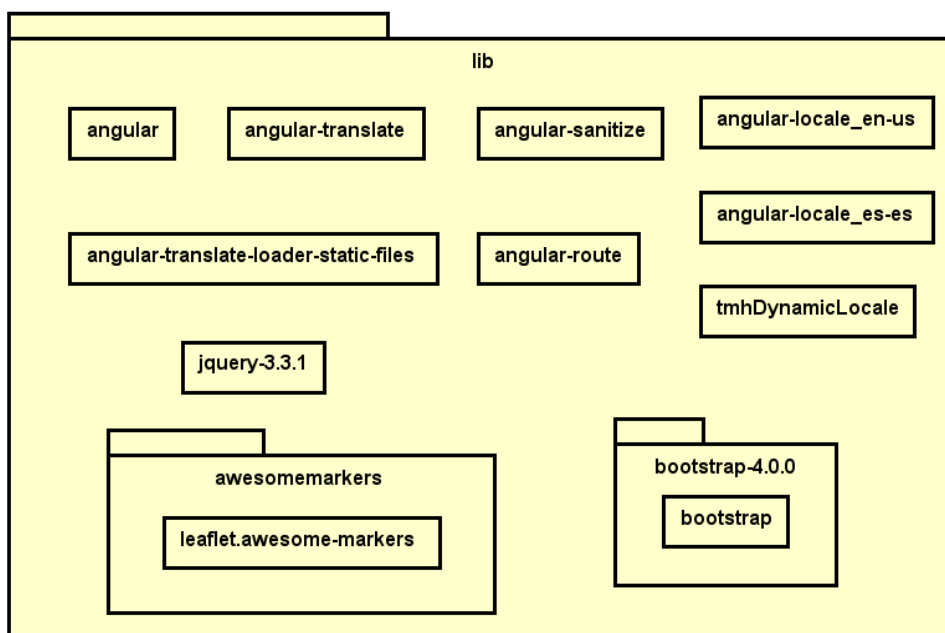


**Figura 4.8: Services**

También disponemos de un paquete *css* que incluye el *estilos.css* que contiene todos los estilos definidos para la capa de presentación. Además, dentro de este paquete también disponemos de un directorio *images*, que contiene las imágenes que se usan en la aplicación, y otro directorio *iconos*, que contiene los iconos de avatar disponibles.

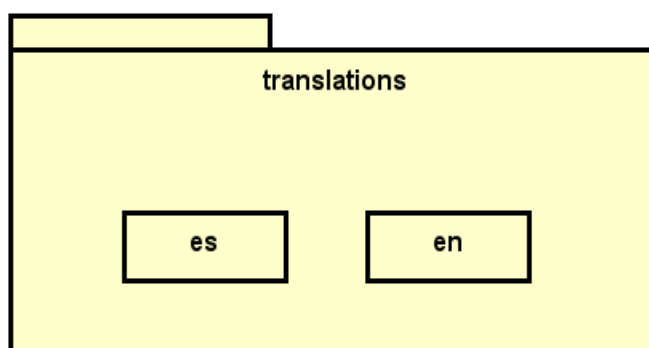


En el paquete *lib* se incluyen todas las librerías utilizadas, detalladas en la Figura 4.9.



**Figura 4.9: Lib**

El paquete *translations*, ver Figura 4.10, contiene los json de cada idioma, en este caso, disponemos de dos idiomas Español e Inglés, teniendo un json para cada uno: *es.json* y *en.json*.



**Figura 4.10: Translations**

## 4.8. Modelo de datos

En la Figura 4.11 se incluye el modelo entidad-relación de la base de datos. En este diagrama se representan las tablas, las relaciones entre ellas y los campos necesarios para la aplicación.

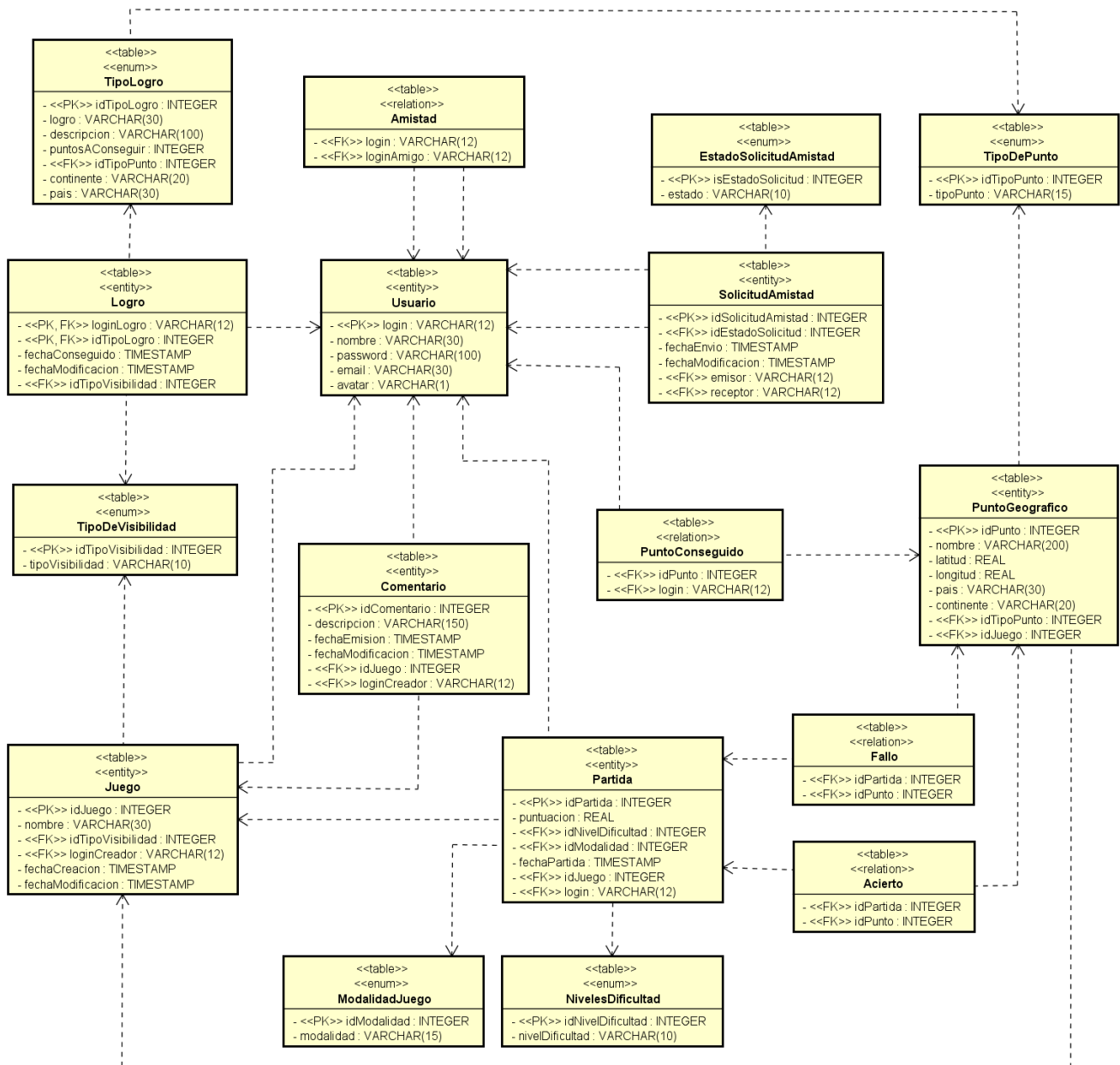


Figura 4.11: Diagrama Entidad-Relación

## 4.9. Diseño de la Interfaz de Usuario

Para el desarrollo de la capa de presentación, o lado del cliente, se utilizará el framework AngularJS. Además, se usará el patrón MVC que ofrece este framework para desarrollar esta parte de la aplicación. En el punto 4.6.1. *Patrón MVC*, se detalla cómo se usa el patrón MVC a través de AngularJS, y en el punto 4.2.2. *Arquitectura Cliente*, se representa su uso en el sistema.

## 4.10. Realización en diseño de casos de uso

En este punto, se detalla la comunicación entre las diferentes capas del lado del cliente y del servidor para realizar un caso de uso concreto. Para explicar esta interacción, en el punto 4.10.1. *Crear juego*, se muestra el diagrama de realización del caso de uso Crear juego. Sólo se ha detallado un único caso de uso, ya que todos los demás siguen la misma lógica.

### 4.10.1. Crear juego

En las siguientes figuras, Figura 12 a la Figura 23, se muestra la realización en diseño del caso de uso Crear juego mediante diagramas de secuencia. En la Figura 12, podemos ver la secuencia principal de este caso de uso, en la cual aparecen las clases principales que participan tanto del lado cliente como del lado servidor. En las siguientes figuras, desde la Figura 13 hasta la Figura 23, se muestra el detalle de cada parte que compone la secuencia principal de este caso de uso.

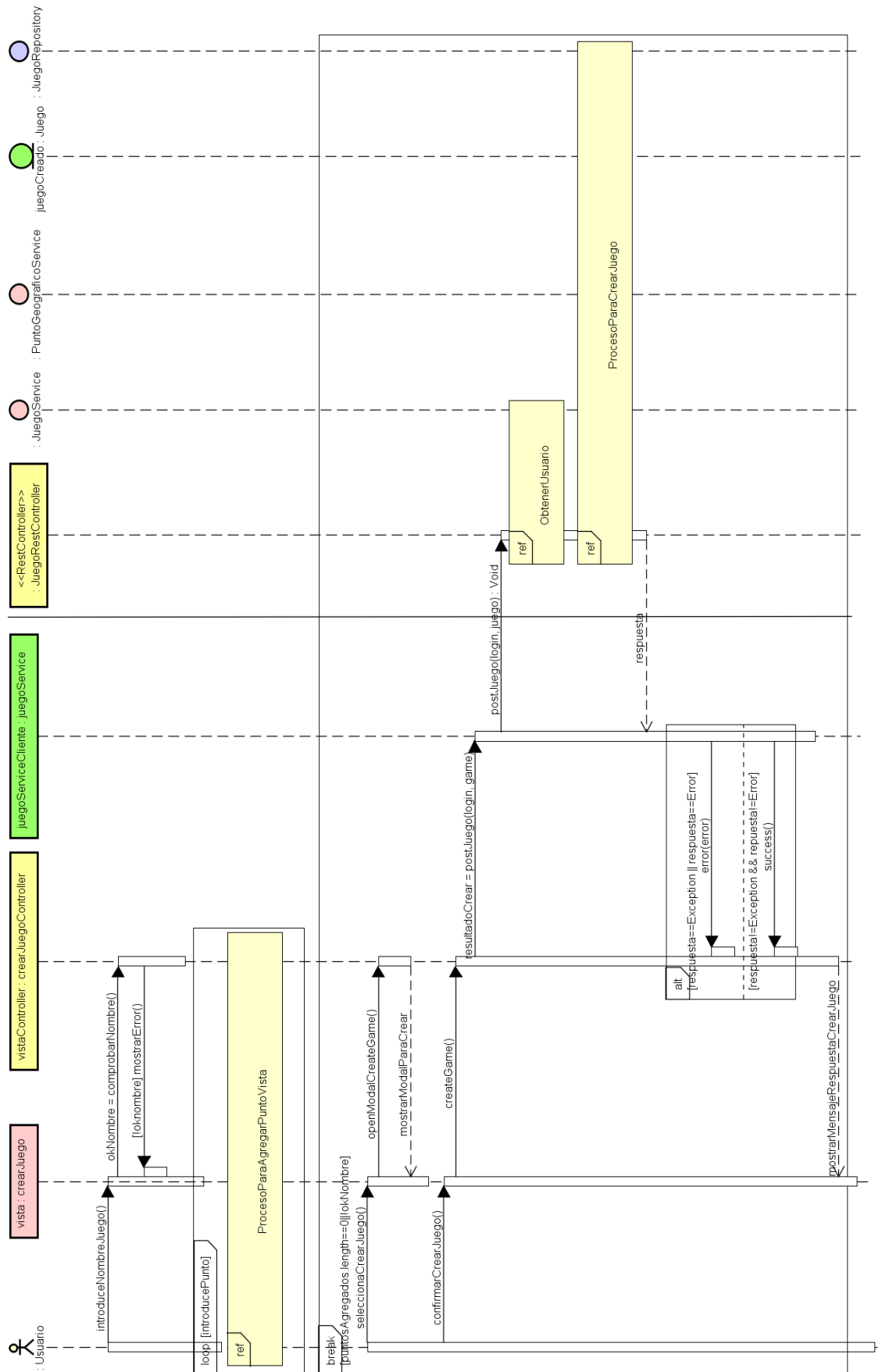


Figura 4.12: Secuencia principal para Crear Juego

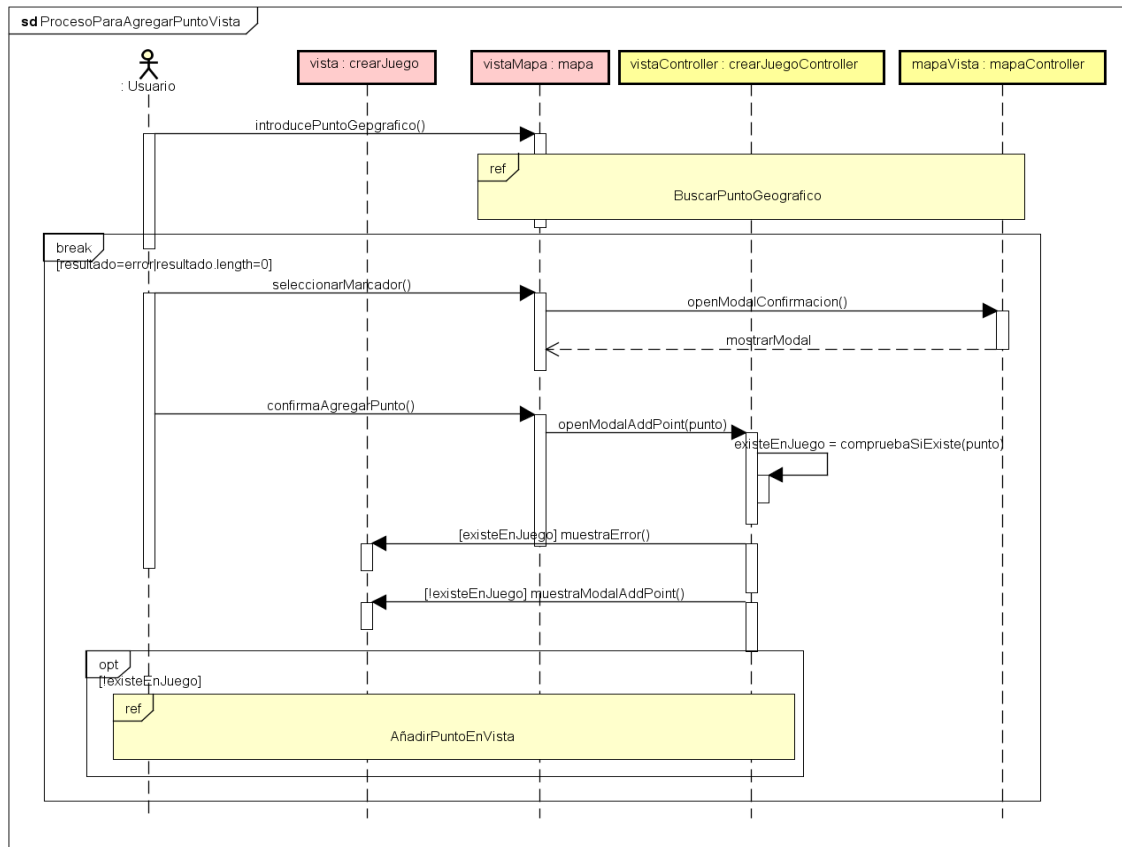


Figura 4.13: Agregar punto en la vista

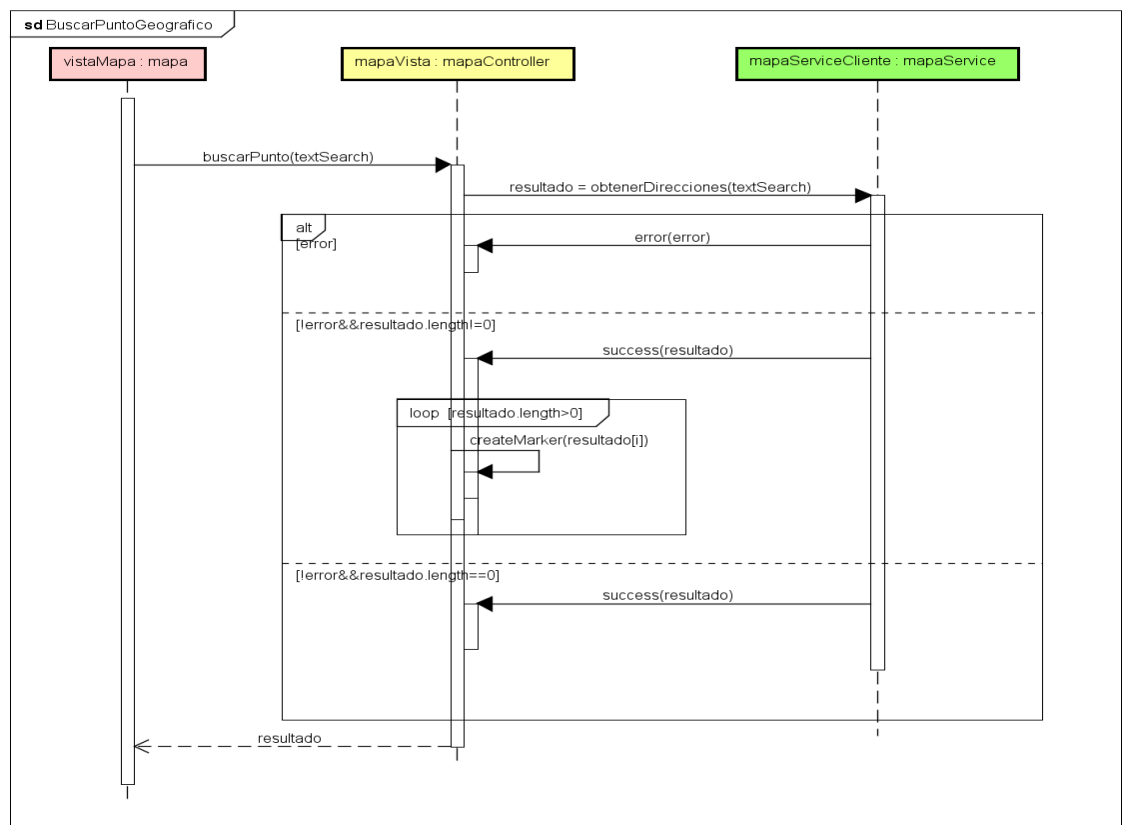
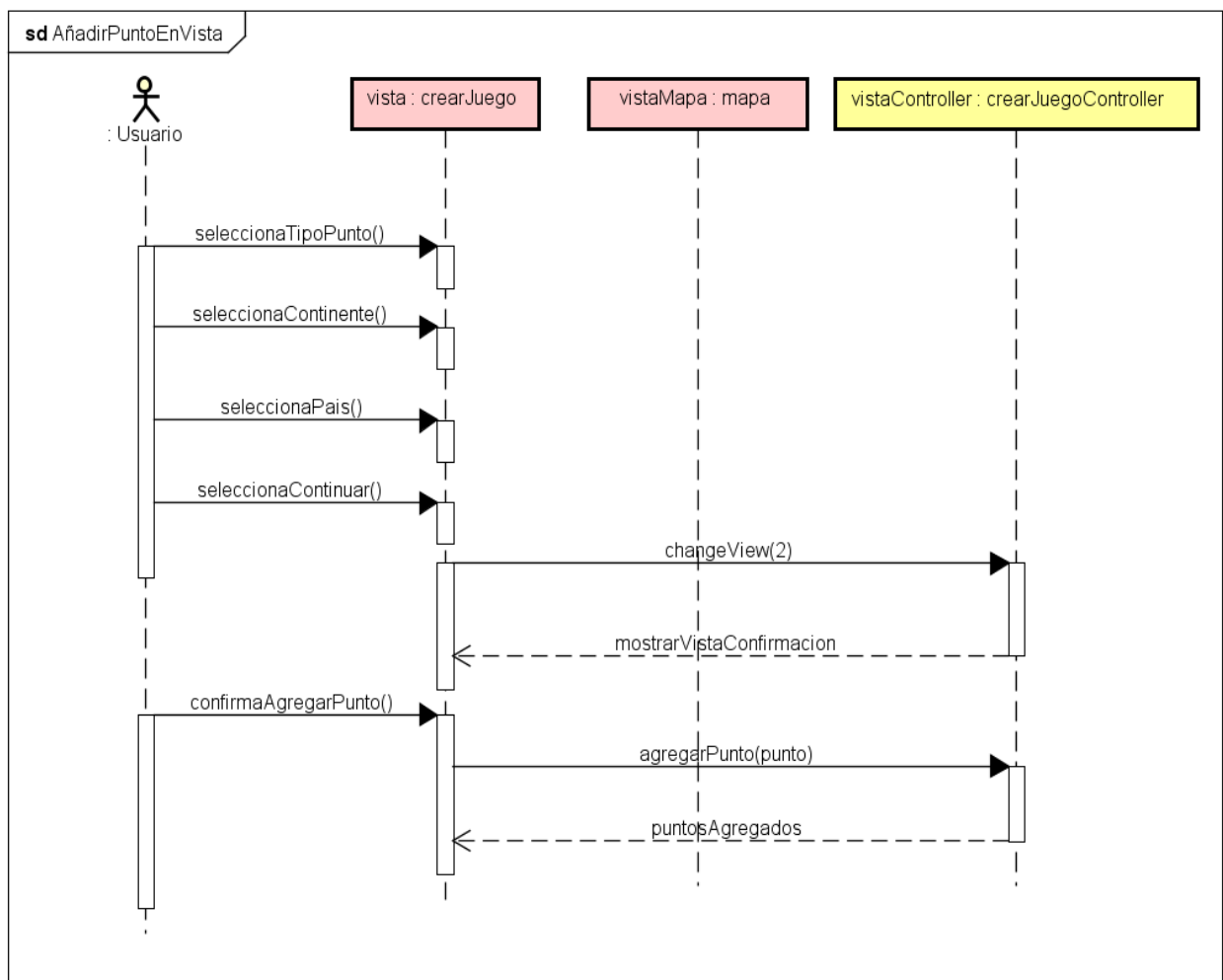
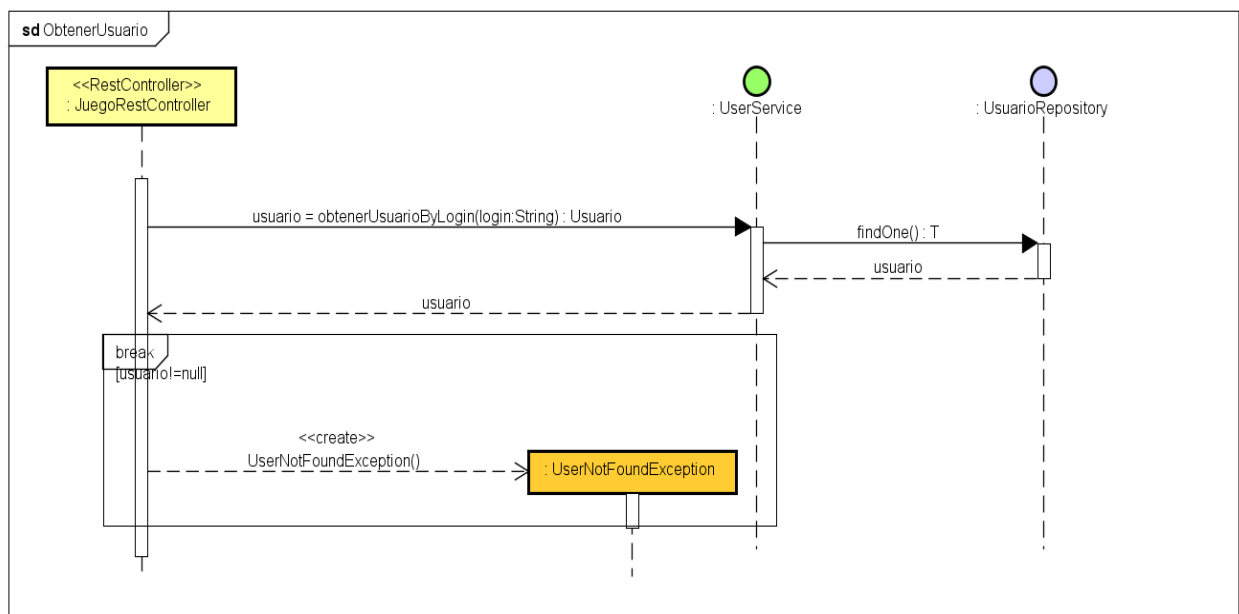


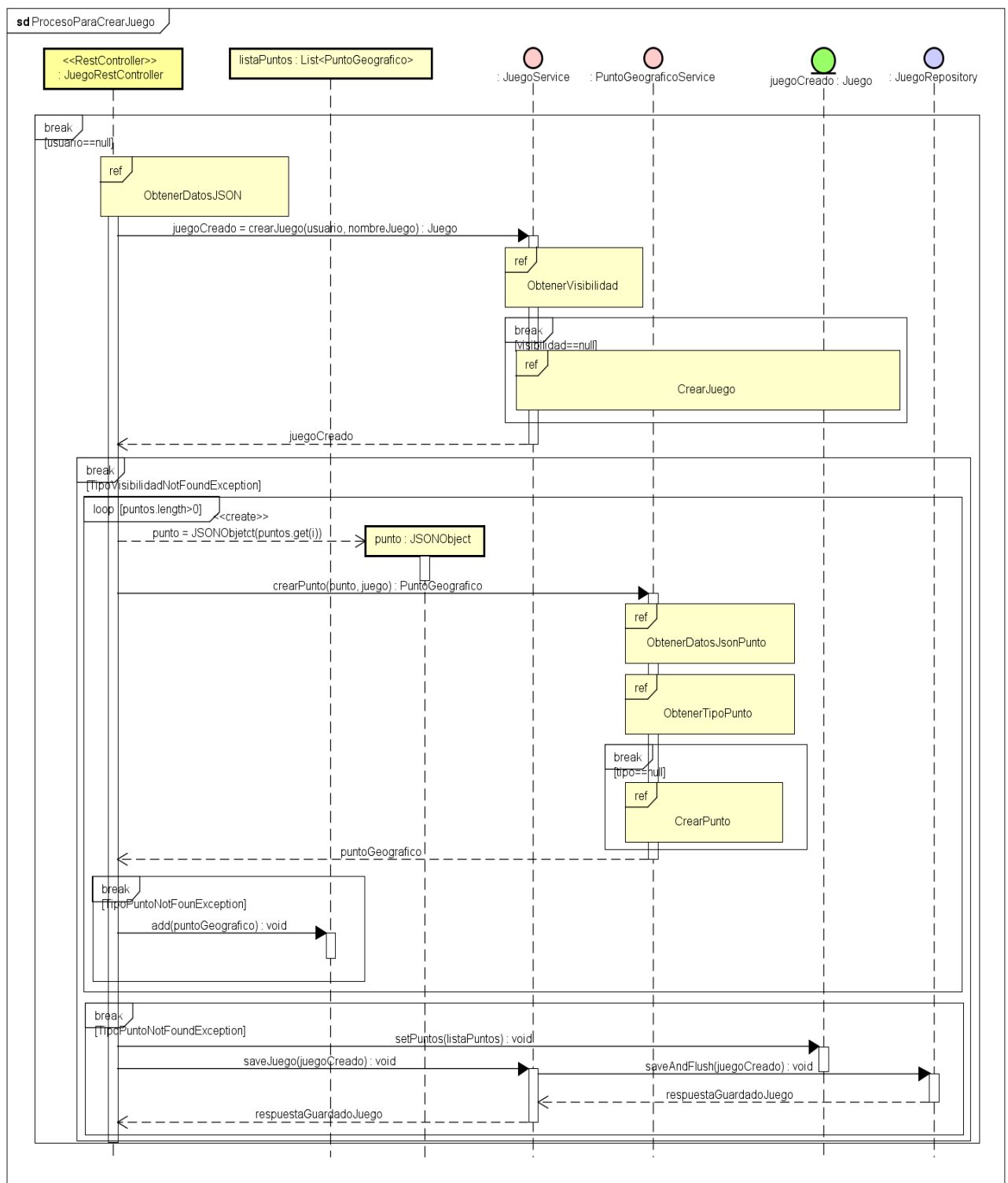
Figura 4.14: Buscar punto geográfico



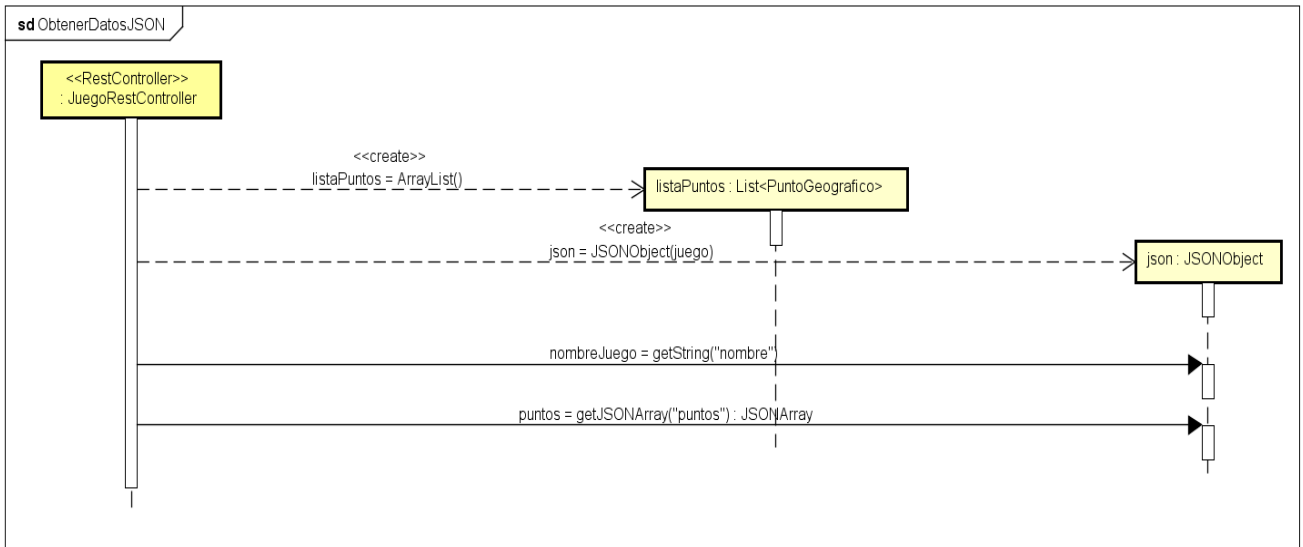
**Figura 4.15: Añadir punto en la vista**



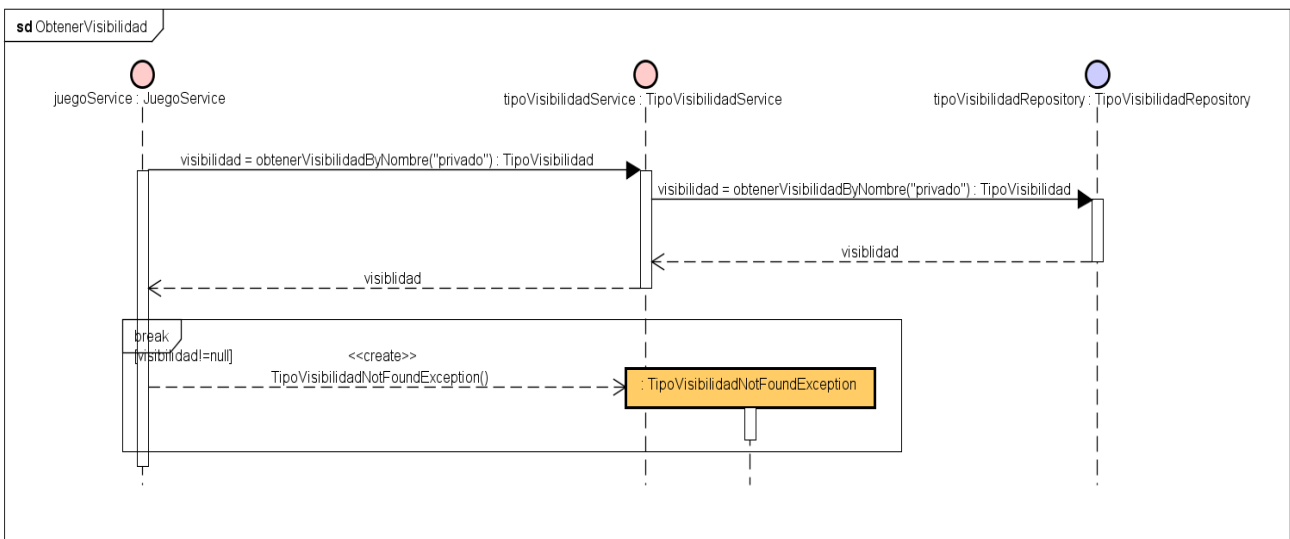
**Figura 4.16: Obtener usuario**



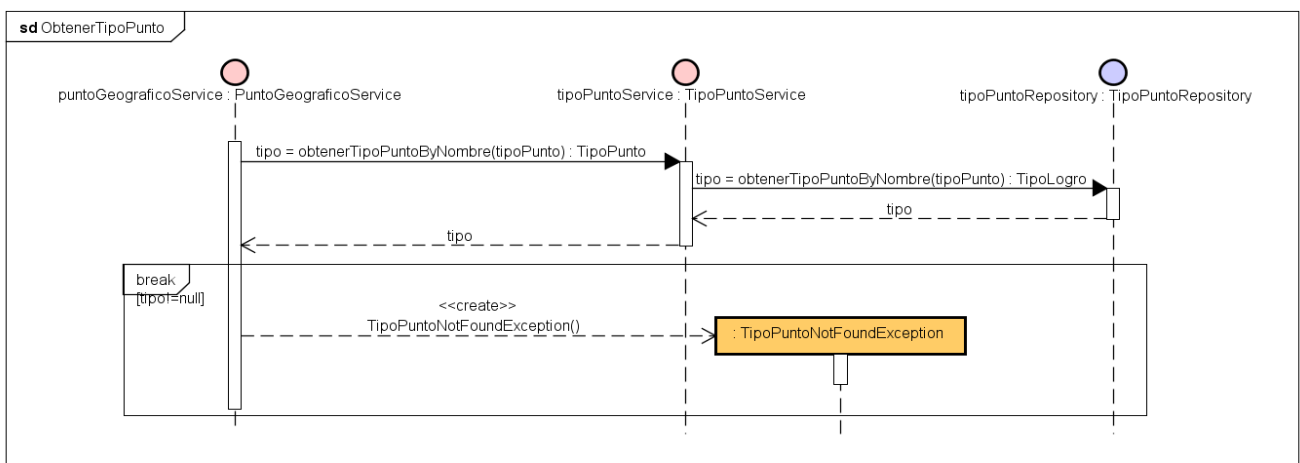
**Figura 4.17: Proceso para crear un juego en lado servidor**



**Figura 4.18: Obtener datos del json del juego**

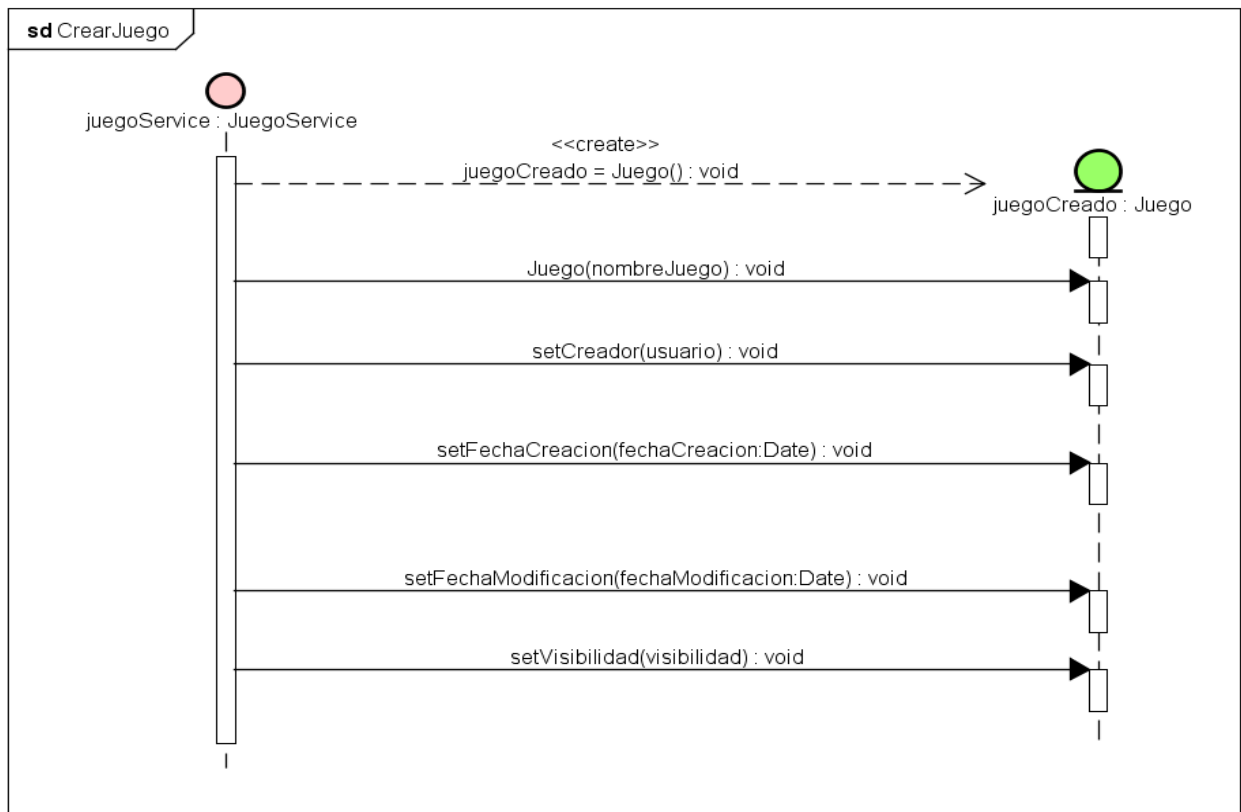


**Figura 4.19: Obtener tipo visibilidad**

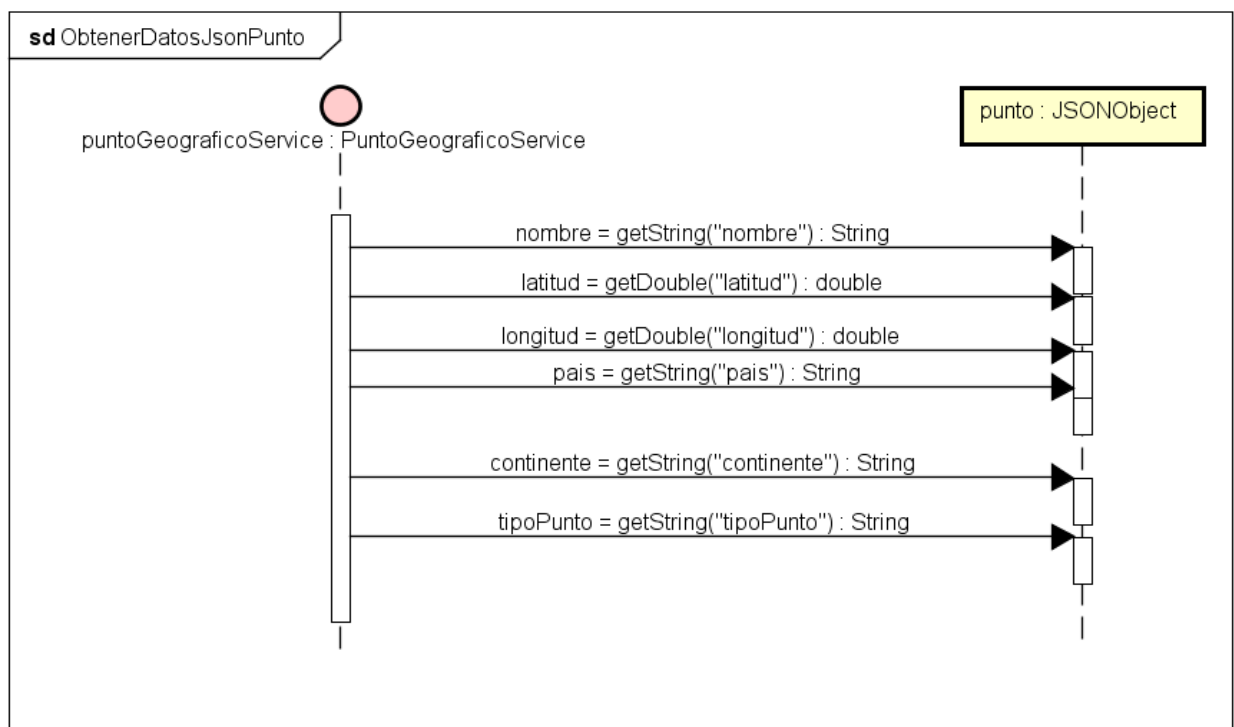


**Figura 4.20: Obtener tipo de punto geográfico**

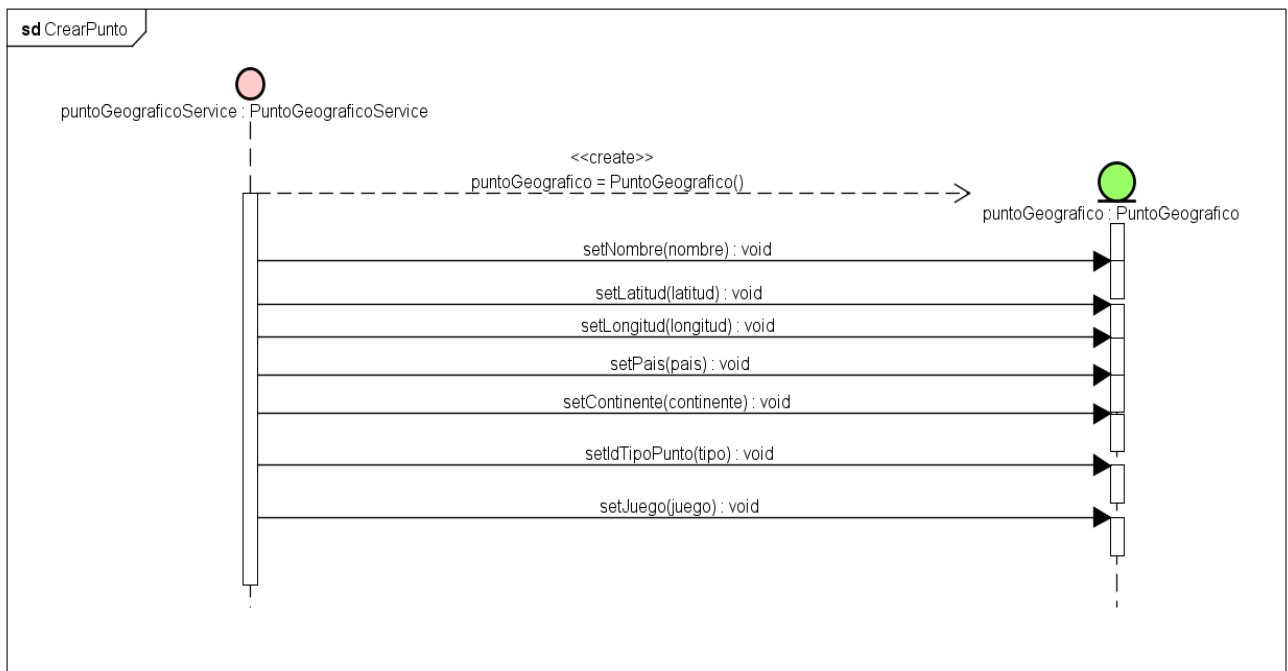




**Figura 4.21: Crear juego**



**Figura 4.22: Obtener datos json del punto geográfico**



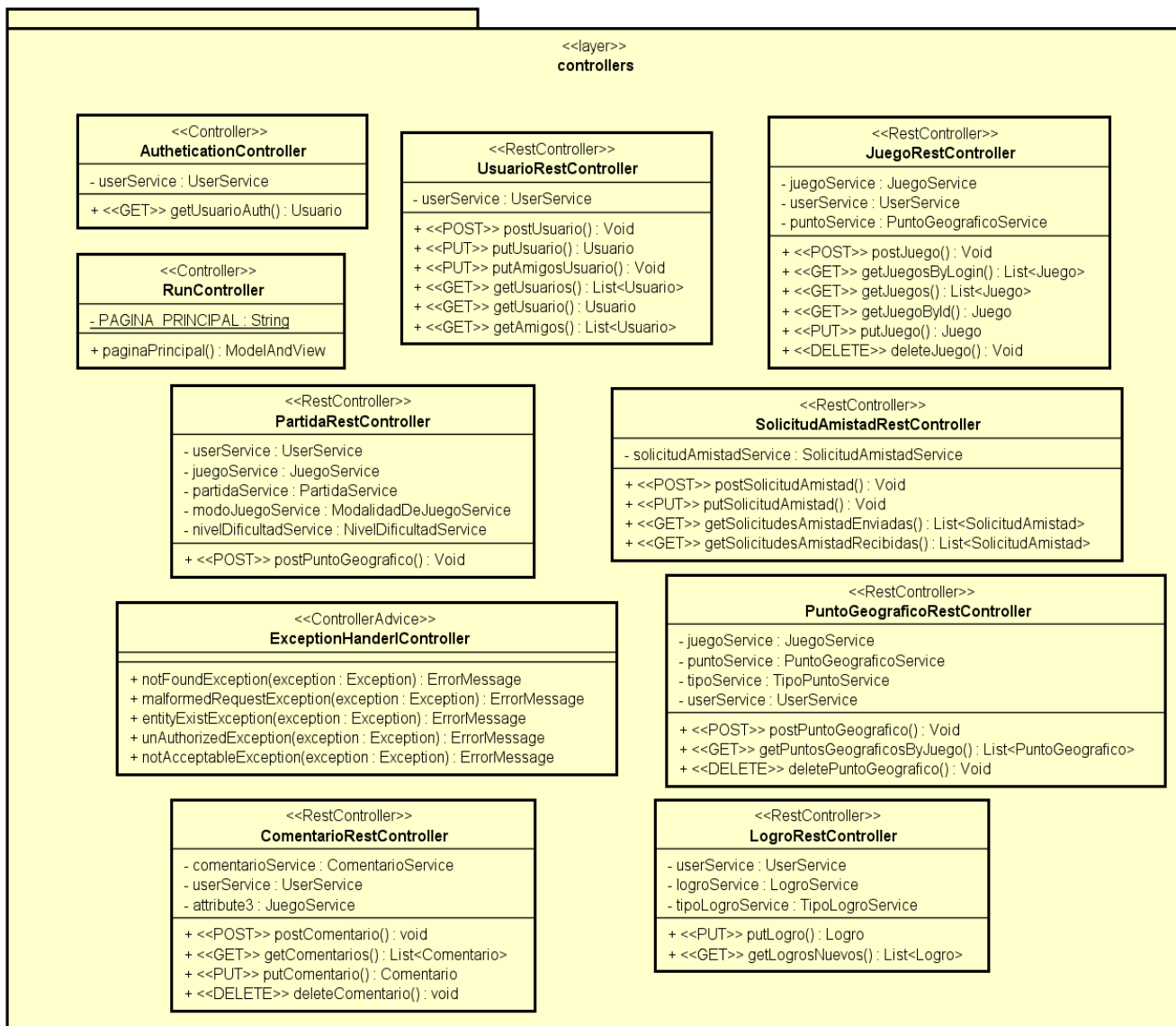
**Figura 4.23: Crear punto geográfico**

## 4.11. Clases de Diseño

En este punto se detallan a nivel de diseño las diferentes capas de la aplicación.

### 4.11.1. Controladores

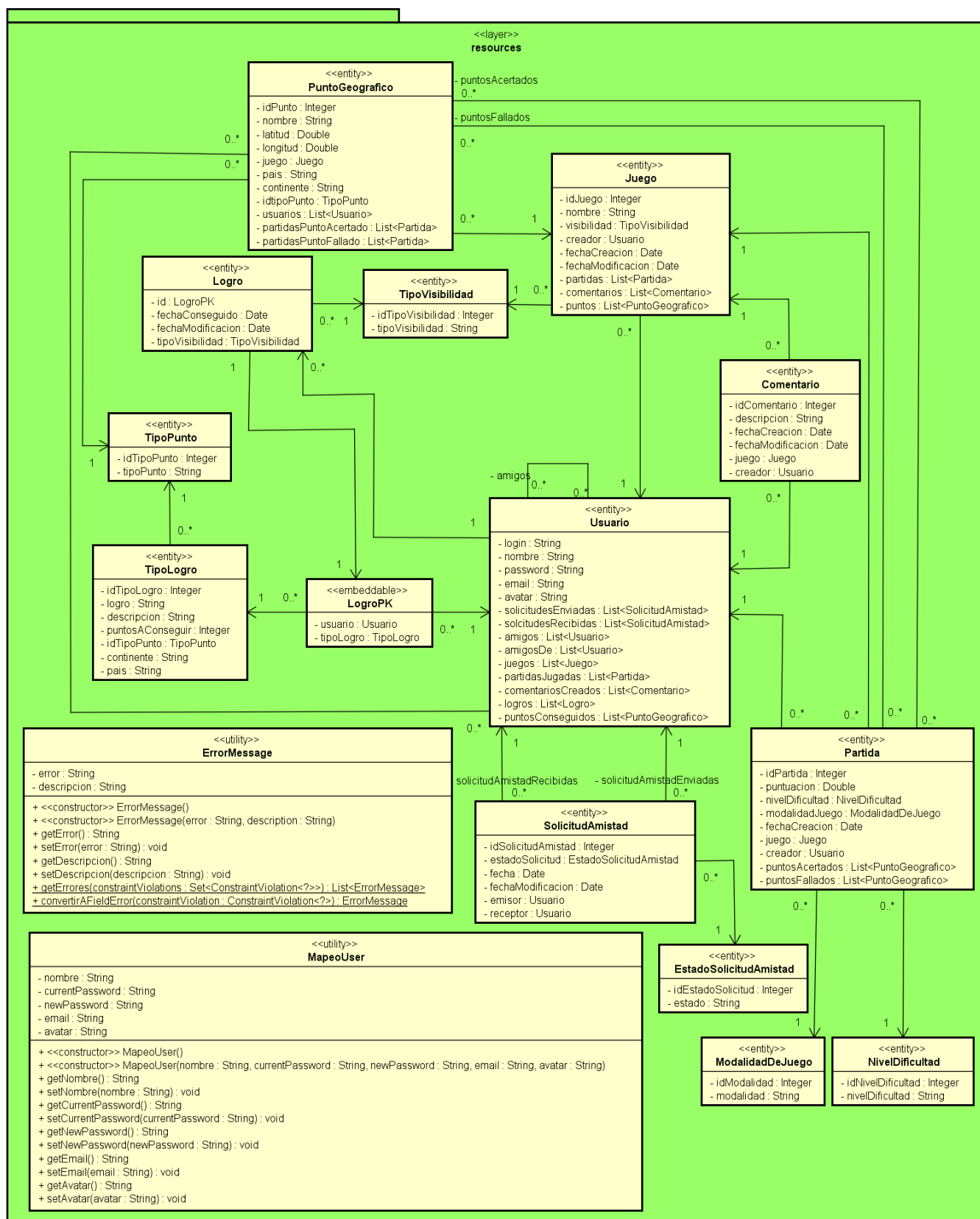
En la Figura 4.24, se detalla la capa de controladores del servidor.



**Figura 4.24: Diagrama controladores en diseño**

#### 4.11.2. Recursos

En la Figura 4.25, se detalla la capa de recursos del servidor.



**Figura 4.25: Diagrama recursos en diseño**

### 4.11.3. Servicios

En la Figura 4.26 y la Figura 4.27, se muestra el diagrama de diseño de la capa de servicios.

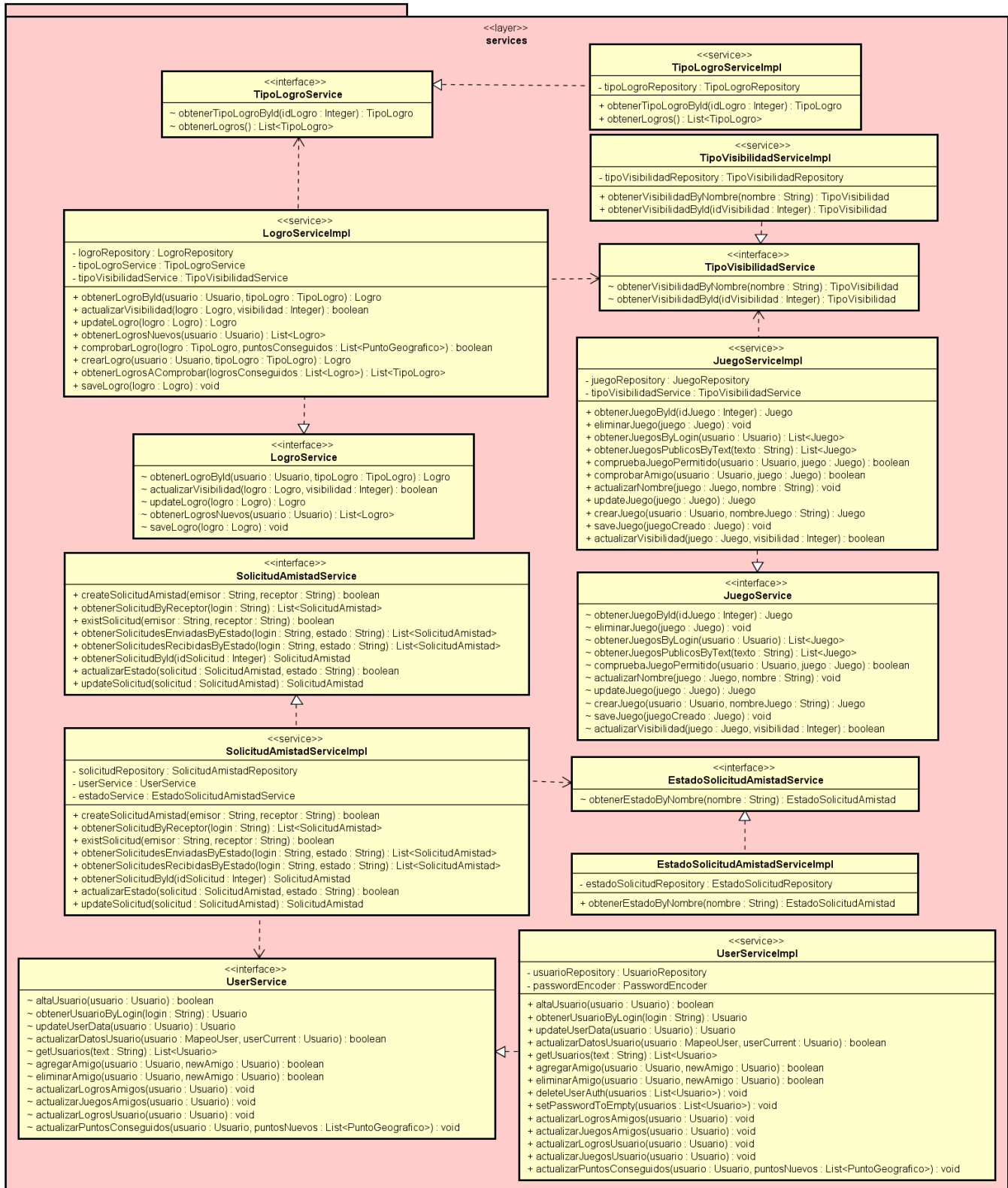


Figura 4.26: Diagrama servicios en diseño 1

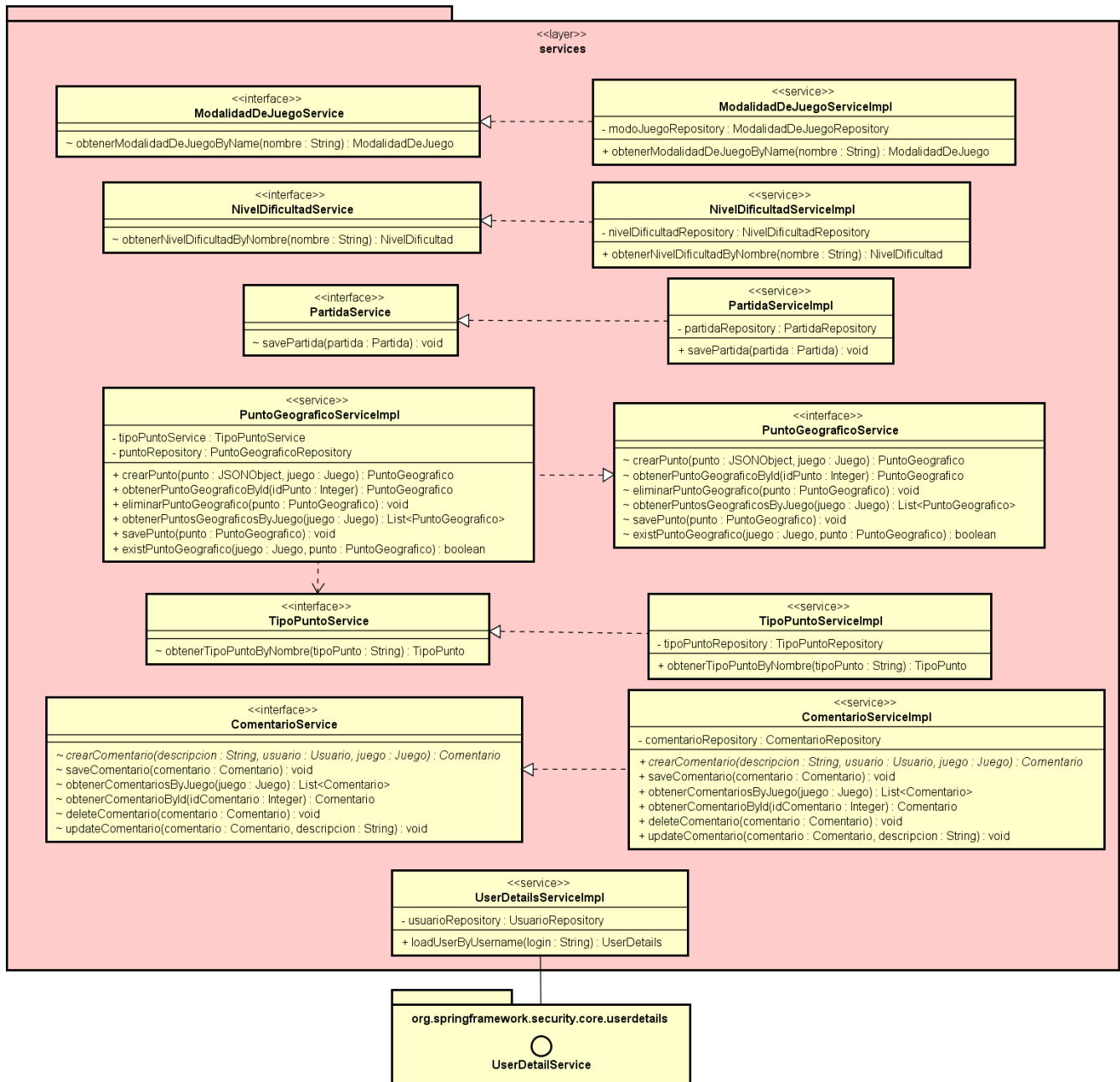


Figura 4.27: Diagrama servicios en diseño 2

#### 4.11.4. Persistencia

En la Figura 4.28, se detallan las clases de persistencia en diseño.

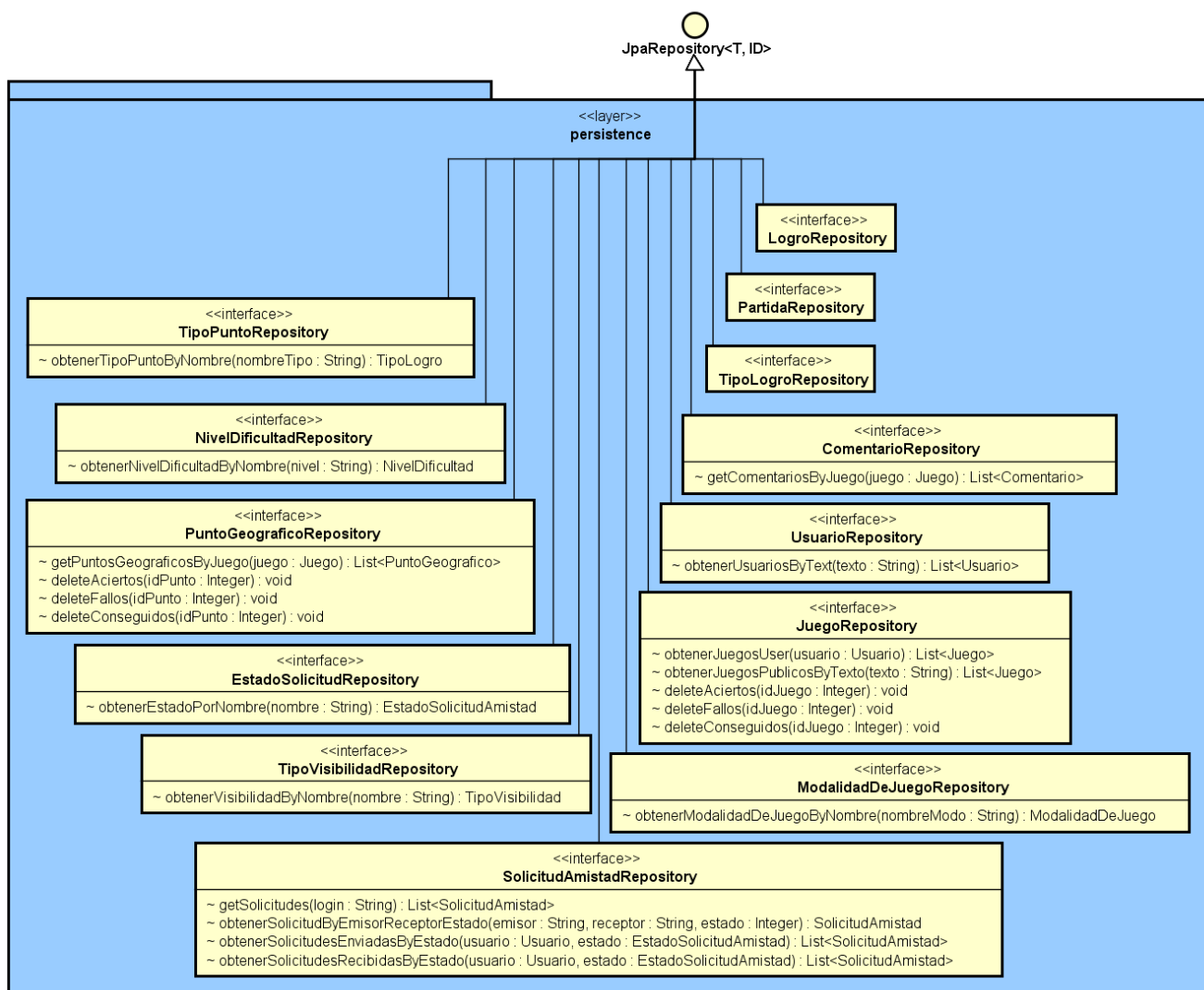


Figura 4.28: Diagrama de persistencia en diseño

#### 4.11.5. Excepciones

En la Figura 4.29 y la Figura 4.30, se detallan las excepciones de aplicación a nivel de diseño.

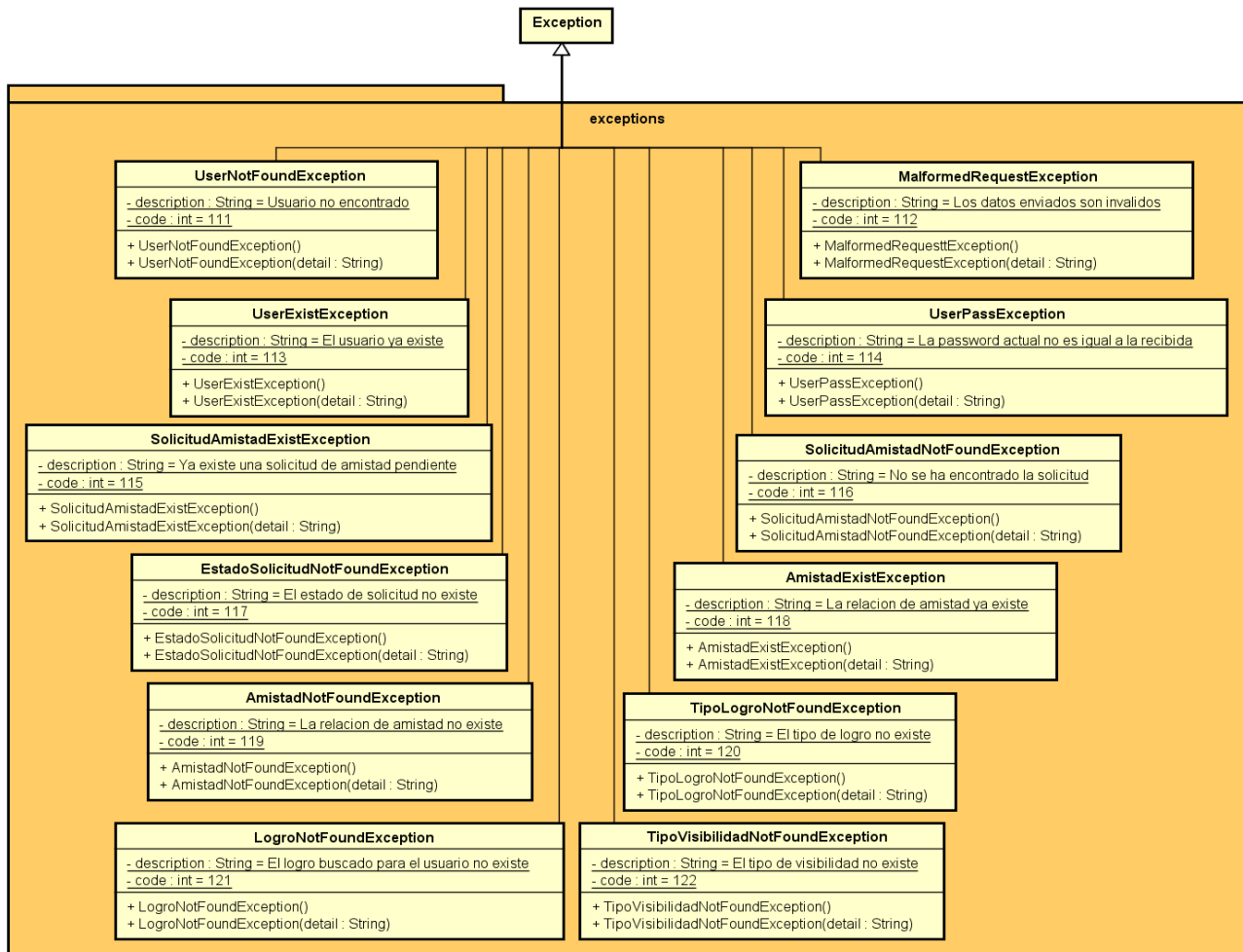
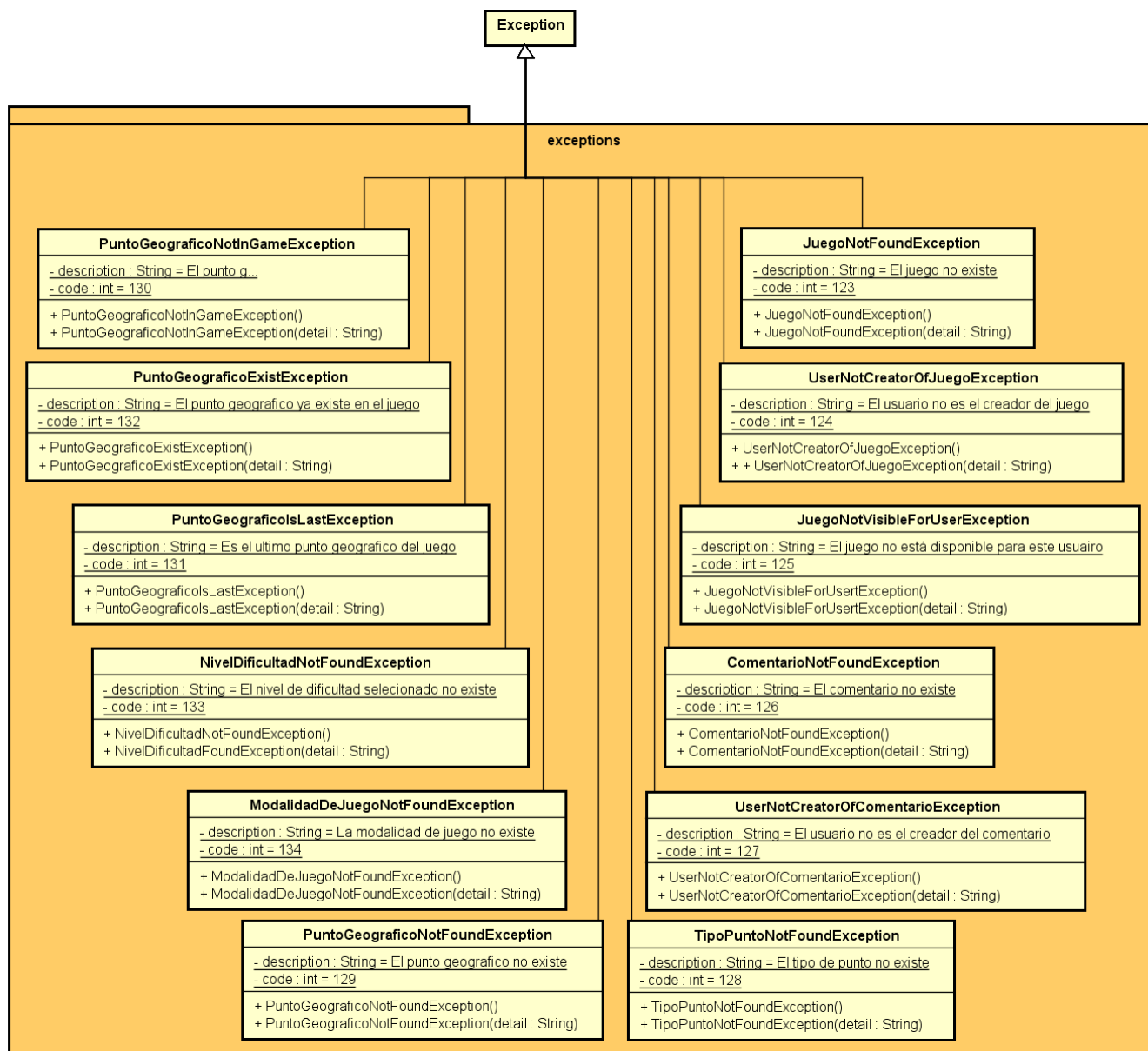


Figura 4.29: Diagrama excepciones en diseño 1





**Figura 4.30: Diagrama excepciones en diseño 2**



# Capítulo 5

## Implementación

### 5.1. Entorno de desarrollo

Se ha utilizado el IDE Eclipse para el desarrollo de la aplicación. Se trata de un entorno de desarrollo libre y gratuito, que se encuentra disponible en los principales sistemas operativos. También dispone de gran cantidad de plugins, entre ellos el de Spring que utilizamos en esta aplicación.

### 5.2. Implementación de la Base de Datos

Como Sistema Gestor de la Base de Datos (DBMS), se ha optado por MySQL [25]. Se trata de un DBMS relacional y Open Source, además es uno de los más populares y utilizados.

### 5.3. Herramientas utilizadas

#### 5.3.1. Angular Translate

Para la disponibilidad de la aplicación en idiomas distintos, se ha usado la librería Angular Translate [26], del framework AngularJS.

#### 5.3.2. Bootstrap

Se ha usado como base el framework Bootstrap, que contiene ficheros CSS y JavaScript, para definir los estilos del front-end o interfaz de la aplicación, además disponemos de nuestro propio CSS, para añadir estilos customizados. También, se ha utilizado la página Font Awesome [27] para obtener los iconos usados en los diferentes botones y elementos de la aplicación.

#### 5.3.3. OpenStreetMap

Para el desarrollo de todo lo relacionado con los mapas se ha utilizado OpenStreetMap [28]. Se trata de software libre que permite, fácilmente, añadir mapas en una aplicación e interactuar con ellos. Para todo el proceso de mostrado y gestión de los mapas se ha usado la librería Leaflet [29]. Además, se ha incorporado la librería Nominatim [30], para la búsqueda de puntos geográficos por nombre y AwesomeMarkers [31] para el diseño de los marcadores del mapa.

## 5.4. Control de versiones

Se ha utilizado Git para el control de versiones con un repositorio en GitLab, cuya url es: <https://gitlab.inf.uva.es/crigome/GeolocalizationGame.git>.

## 5.5. Organización del código

El proyecto dispone de diferentes directorios dónde se encuentran los ficheros fuente de nuestra aplicación.

En `src/main/java/es/uva/tfg/geolocalizationgame` encontramos todo el código de la parte del servidor de nuestro proyecto, además de la clase que pone en marcha la aplicación. Dentro de esta ruta encontramos los siguientes directorios:

- *conf*: Contiene las clases de configuración del proyecto, tanto de seguridad, en *security*, como de base de datos.
- *controllers*: Contienen todos los controladores de la aplicación que definen la API REST del proyecto y reciben las peticiones.
- *services*: Se encuentran los servicios para cada entidad, tanto las interfaces como sus implementaciones.
- *resources*: Encontramos la definición de todas las entidades del dominio, además de las clases de utilidad que representan objetos de nuestra aplicación.
- *persistence*: Se encuentran las interfaces que contienen todas las operaciones necesarias para realizar contra la base de datos.
- *exceptions*: Se encuentran todas las excepciones definidas.

Por otro lado, en `src/main/resources`, dentro de *static*, encontramos todo el código de la parte cliente del proyecto. En esta ruta existen diferentes directorios:

- *css*: Contiene el archivo de estilos, y las carpetas *images* e *iconos*, que incluyen las imágenes e iconos de avatar usados en la aplicación. Estos iconos son de libre disposición elaborados por Freepik [32], se han obtenido de la web de Flaticon [33].
- *js*: Incluye el archivo de configuración de la parte cliente, y las carpetas *controllers* y *services*. En estas encontramos los controladores de cada una de las vistas desarrolladas, y los servicios que realizan las peticiones a la API REST del servidor, respectivamente.

- *lib*: Contiene las librerías que se han usado en la parte cliente.
- *templates*: Encontramos todas las vistas de la aplicación.
- *translations*: Incluye un fichero con los textos para cada idioma, Inglés y Español.

La estructura por capas del servidor viene determinada por el uso del framework Spring ya que proporciona controladores, servicios y repositorios claramente diferenciados, y que deben estar en diferentes capas.

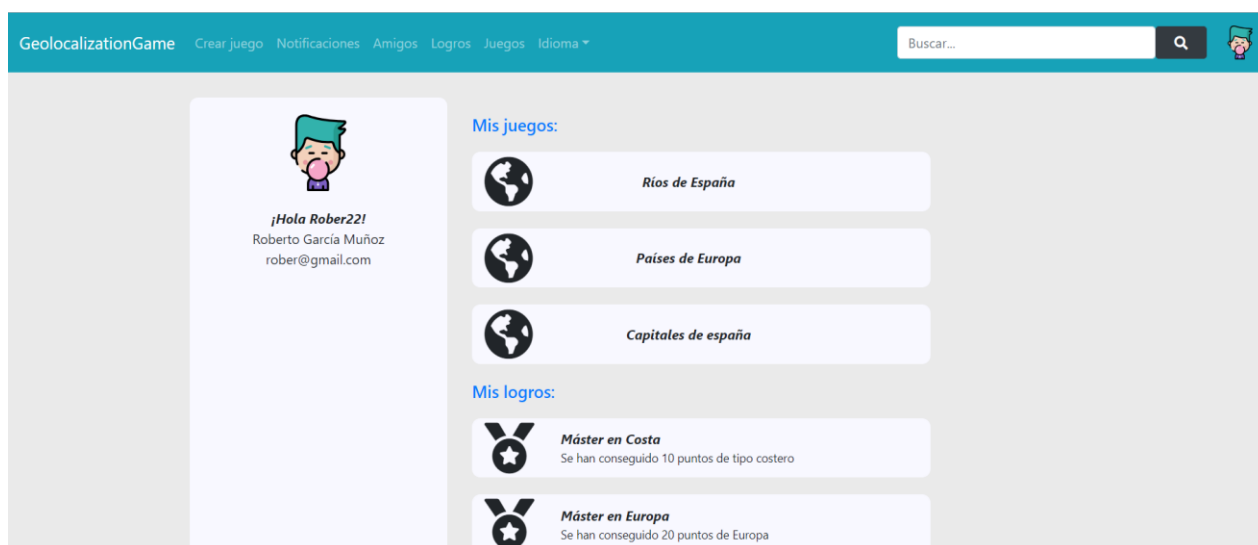
Para la parte cliente, se ha seguido esta estructura por el uso del framework AngularJS, ya que también define una estructura modelo-vista-controlador. Por ello, se han desarrollado las diferentes capas de controladores, servicios y vistas, además de añadir paquetes de estilos y traducciones.

Tanto la parte cliente como la del servidor, se han realizado en un único proyecto para facilitar el desarrollo.

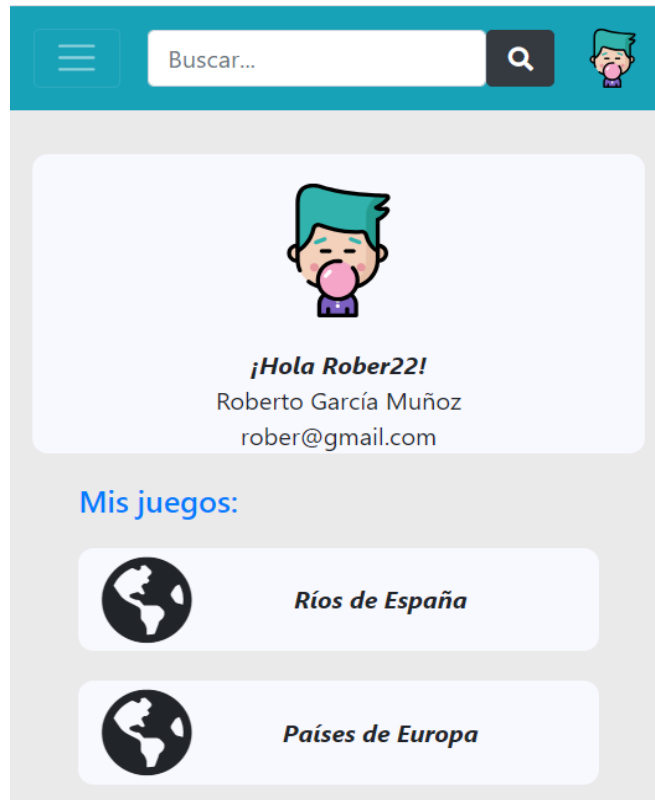
## 5.6. Diseño responsive

El diseño responsive es el que puede adaptarse a los diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos que nos podemos encontrar, tanto móviles, tablets u ordenadores, con el objetivo de que su visualización siga siendo correcta.

En esta aplicación se ha implementado este tipo de diseño a través del uso de Bootstrap y CSS. En la Figura 5.1 se puede apreciar un ejemplo de la pantalla de la home del usuario, para versión de escritorio, y en la Figura 5.2, podemos ver la misma pantalla pero para la versión de móvil.



**Figura 5.1: Perfil usuario escritorio**



**Figura 5.2: Perfil usuario móvil**

# Capítulo 6

## Plan de pruebas y Evaluación

En este capítulo se describe la batería de pruebas realizada para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación, así como los resultados obtenidos. Se trata de una serie de pruebas de caja negra guiadas por los casos de uso. Se han realizado pruebas de todas las funcionalidades desarrolladas, en diferentes navegadores y diferentes dispositivos, pero se describirán los casos de prueba más relevantes y que han servido para detectar fallos en la aplicación.

### 6.1. Casos de prueba

#### 6.1.1. Crear juego

CP-1	Agregar un nuevo punto al juego
Descripción	Añadir un nuevo punto al juego que se está creando
Entrada	Desde la pantalla de Crear juego, se introduce el punto “Madrid” y se le da a Buscar. Se selecciona el punto encontrado y se introduce tipo de punto: “Político”, continente: “Europa” y país: “España”. Se acepta agregar dicho punto.
Resultado esperado	En la lista de puntos añadidos del juego se ha agregado el punto “Madrid”.

CP-2	Agregar un punto ya existente
Descripción	Añadir un punto que ya hemos añadido al juego que se está creando
Entrada	Desde la pantalla de Crear juego, se introduce el punto “Madrid” y se le da a Buscar. Se selecciona el punto encontrado.
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de error que especifica que ya hemos añadido este punto al juego.

CP-3	Buscar un punto que no existe
Descripción	Buscar un punto que no existe
Entrada	Desde la pantalla de Crear juego, se introduce el punto “puntoquenoexiste” y se pulsa en Buscar.
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de error que especifica que no se han encontrado puntos con ese nombre.

CP-4	Crear juego
Descripción	Crear el nuevo juego en el sistema
Entrada	Desde la pantalla de Crear juego, se introduce el nombre del juego “Nuevo juego”, y se añade al menos un punto “Madrid”. Se pulsa en Crear juego.
Resultado esperado	Se ha creado el nuevo juego, que aparecerá en la pantalla que contiene la lista de Juegos del usuario.

CP-5	Nombre de juego incorrecto
Descripción	Se introduce un nombre de juego que contiene caracteres que no son letras, y no están en el rango de 3-30 caracteres.
Entrada	Desde la pantalla de Crear juego, se introduce el nombre del juego “Juego3”.
Resultado esperado	Se muestra un error en el campo del nombre y no se habilita el botón de Crear juego.



### 6.1.2. Eliminar punto geográfico

CP-6	Eliminar punto geográfico
Descripción	Se elimina un punto de la lista de puntos de un juego.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Nuevo juego”, se selecciona el botón de eliminar para el punto “Madrid” y se confirma el borrado del punto.
Resultado esperado	El punto geográfico se elimina de la lista de puntos del juego.

CP-7	Eliminar el último punto de un juego
Descripción	Se elimina el juego al tratarse del último punto que contiene.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Países de Europa”, se selecciona el botón de eliminar para el punto “España”. Se confirma el borrado del juego al tratarse del último punto.
Resultado esperado	Se elimina el juego de la lista de juegos del usuario, y se vuelve la pantalla de home.

### 6.1.3. Jugar

CP-8	Jugar a Localizar punto nivel Fácil
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Localizar punto” y nivel de dificultad “Fácil”.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Capitales de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Localizar punto” y en el nivel de dificultad “Fácil”. Se selecciona el punto solicitado en el mapa, y se pulsa en “Sí” para registrar la respuesta. Se continúa de la misma forma, hasta localizar todos los puntos. Se selecciona guardar la partida.

Resultado esperado	<p>Se debe cargar el mapa con todos los puntos que contenga el juego.</p> <p>Al seleccionar un punto debe salir un diálogo de confirmación de la respuesta. Una vez seleccionado se mostrará un mensaje de si el punto es correcto o no y cambiará el icono del marcador dependiendo de si se ha acertado o no, esto permanecerá durante toda la partida. También se mostrará el siguiente punto a localizar.</p> <p>Una vez localizados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego.</p>
--------------------	---

CP-9	Jugar a Localizar punto nivel Medio
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Localizar punto” y nivel de dificultad “Medio”.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Capitales de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Localizar punto” y en el nivel de dificultad “Medio”. Se selecciona el punto solicitado en el mapa, y se pulsa en “Sí” para registrar la respuesta. Se continúa de la misma forma, hasta localizar todos los puntos. Se selecciona guardar la partida.
Resultado esperado	<p>Se debe cargar el mapa con todos los puntos que contenga el juego.</p> <p>Al seleccionar un punto debe salir un diálogo de confirmación de la respuesta. Una vez seleccionado se mostrará un mensaje de si el punto es correcto o no y cambiará el icono del marcador dependiendo de si se ha acertado o no, esto permanecerá hasta que se conteste al siguiente punto. Al contestar al siguiente punto, el marcador de la respuesta anterior se cambiará a un icono por defecto. También se mostrará el siguiente punto a localizar.</p> <p>Una vez localizados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego.</p>

CP-10	Jugar a Localizar punto nivel Avanzado
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Localizar punto” y nivel de dificultad “Avanzado”.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Capitales de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Localizar punto” y en el nivel de dificultad “Avanzado”. Se selecciona el punto solicitado en el mapa, y se pulsa en “Sí” para registrar la respuesta. Se continúa de la misma forma, hasta localizar todos los puntos. Se selecciona guardar la partida.
Resultado esperado	Se debe cargar el mapa con todos los puntos que contenga el juego. Al seleccionar un punto debe salir un diálogo de confirmación de la respuesta. Una vez seleccionado, se mostrará el siguiente punto a localizar. Cuando se conteste al siguiente punto, el marcador de la respuesta anterior cambiará a un icono por defecto. Una vez localizados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego.

CP-11	Jugar a Nombrar punto nivel Fácil
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Nombrar punto” y nivel de dificultad “Fácil”.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Capitales de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Nombrar punto” y en el nivel de dificultad “Fácil”. Se introduce el nombre del punto marcado en el mapa, y se pulsa en “Comprobar”. Se continúa de la misma forma hasta que no queden más puntos por nombrar. Se selecciona guardar.
Resultado esperado	Se carga el mapa con un punto marcado. Una vez contestado, se mostrará un mensaje de si el punto es correcto o no y cambiará el icono del marcador dependiendo de si se ha acertado o no, esto permanecerá durante toda la partida. También se mostrará el siguiente marcador en el mapa con el siguiente punto a nombrar. Una vez nombrados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego.

CP-12	Jugar a Nombrar punto nivel Medio
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Nombrar punto” y nivel de dificultad “Medio”.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Capitales de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Nombrar punto” y en el nivel de dificultad “Medio”. Se introduce el nombre del punto marcado en el mapa, y se pulsa en “Comprobar”. Se continúa de la misma forma hasta que no queden más puntos por nombrar. Se selecciona guardar.
Resultado esperado	<p>Se carga el mapa con un punto marcado. Una vez contestado, se mostrará un mensaje de si el punto es correcto o no, y cambiará el icono del marcador dependiendo de si se ha acertado o no, esto permanecerá hasta que se conteste al siguiente punto. En este momento, el marcador de la respuesta anterior cambiará con un icono por defecto. También se mostrará el siguiente marcador en el mapa con el siguiente punto a nombrar.</p> <p>Una vez nombrados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego.</p>

CP-13	Jugar a Nombrar punto nivel Avanzado
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Nombrar punto” y nivel de dificultad “Avanzado”.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Capitales de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Nombrar punto” y en el nivel de dificultad “Avanzado”. Se introduce el nombre del punto marcado en el mapa, y se pulsa en “Comprobar”. Se continúa de la misma forma hasta que no queden más puntos por nombrar. Se selecciona guardar.
Resultado esperado	<p>Se carga el mapa con un punto marcado. Una vez contestado, el marcador de la respuesta cambiará a un icono por defecto. También se mostrará el siguiente marcador en el mapa con el siguiente punto a nombrar.</p> <p>Una vez nombrados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego.</p>

CP-14	Jugar y conseguir un logro
Descripción	Se completa una partida con el modo de juego “Nombrar punto” y nivel de dificultad “Avanzado. Se aciertan cinco de los puntos de tipo hidrográfico y se consigue el logro asociado.
Entrada	Desde la pantalla del juego “Ríos de España”, se selecciona el botón “Jugar”. En el menú de modo de juego se selecciona “Nombrar punto” y en el nivel de dificultad “Avanzado”. Se introduce el nombre del punto marcado en el mapa, y se pulsa en “Comprobar”. Se continúa de la misma forma hasta que no queden más puntos por nombrar. Se selecciona guardar.
Resultado esperado	Se carga el mapa con un punto marcado. Una vez contestado, el marcador de la respuesta cambiará a un icono por defecto. También se mostrará el siguiente marcador en el mapa con el siguiente punto a nombrar.  Una vez nombrados todos los puntos, se mostrará el resumen de la partida con la puntuación obtenida. Se habrá guardado la partida que aparecerá en la clasificación del juego. Se mostrará un diálogo con el logro conseguido: “Máster en hidrografía”. En la lista de logros del usuario aparecerá el logro conseguido.

#### 6.1.4. Modificar datos personales

CP-15	Cambiar contraseña
Descripción	Se va a cambiar la contraseña por una nueva.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se introduce la contraseña actual “1234567”, la nueva “12345678” y el campo de repetir nueva contraseña “12345678”. Se selecciona el botón “Cambiar contraseña”.
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de éxito y se habrá actualizado la contraseña en el sistema.

CP-16	Contraseña actual incorrecta
Descripción	Se va a cambiar la contraseña por una nueva y la contraseña actual no es correcta.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se introduce la contraseña actual “123456789”, la nueva “1234567” y el campo de repetir nueva contraseña “1234567”. Se selecciona el botón “Cambiar contraseña”.
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de error avisando de que la contraseña actual no es correcta.

CP-17	Campo de contraseña incorrecto
Descripción	Se va a cambiar la contraseña por una nueva, pero los campos no contienen entre 3 y 12 caracteres.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se introduce la contraseña actual “67”, la nueva “12” y el campo de repetir nueva contraseña “12”.
Resultado esperado	Se muestra error en los campos informando de que no contienen el número de caracteres permitidos.

CP-18	Nueva contraseña y la repetida no coinciden
Descripción	Se va a cambiar la contraseña por una nueva. La nueva contraseña no coincide con el campo de repetir contraseña.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se introduce la contraseña actual “1234567”, la nueva “12345678” y el campo de repetir nueva contraseña “1234567”.
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de error informando de que los campos no coinciden en nueva contraseña y repetir contraseña.

CP-19	Cambiar nombre de usuario
Descripción	Se va a cambiar el nombre de usuario por uno nuevo.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se modifica el nombre actual por el nuevo “Cristina Gómez”. Se seleccionar el botón “Guardar datos”.
Resultado esperado	Al cambiar el nombre, se habilita el botón “Guardar datos”. Cuando se pulse el botón, se muestra un mensaje de éxito informando de que los datos se han modificado correctamente.

CP-20	Cambiar nombre de usuario por valor incorrecto
Descripción	Se va a cambiar el nombre de usuario por uno nuevo. El nombre no tiene entre 3 y 30 caracteres.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se modifica el nombre actual por el nuevo “c”.
Resultado esperado	Al cambiar el nombre, no se habilita el botón “Guardar datos”. En el campo se muestra un error informando de que el nombre introducido no es válido.

CP-21	Cambiar email de usuario
Descripción	Se va a cambiar el email por uno nuevo.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se modifica el email actual por el nuevo “cris@ejemplo.com”. Se seleccionar el botón “Guardar datos”.
Resultado esperado	Al cambiar el nombre, se habilita el botón “Guardar datos”. Cuando se pulse el botón, se muestra un mensaje de éxito informando de que los datos se han modificado correctamente.

CP-22	Cambiar email con valor incorrecto
Descripción	Se va a cambiar el email del usuario por uno nuevo. Este valor no coincide con el formato de email: ([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+@([a-z][A-Z][0-9][\-, \_, \.])+[a-z][a-z][a-z]?
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se modifica el email actual por el nuevo “cris”.
Resultado esperado	Al cambiar el nombre, no se habilita el botón “Guardar datos”. Se muestra un mensaje de error en el campo informando de que el email no es correcto.

CP-23	Cambiar avatar
Descripción	Se va a cambiar el avatar del usuario.
Entrada	Desde la pantalla de datos personales se modifica el avatar seleccionado por el tres de la lista. Se selecciona “Guardar datos”.
Resultado esperado	Al seleccionar el nuevo, se marca el avatar tres y se desmarca el anterior. Se habilita el botón “Guardar datos”. Cuando se pulse, se mostrará un mensaje de éxito de guardado de los datos.

### 6.1.5. Buscar usuario

CP-24	Buscar usuario por texto
Descripción	Se busca un usuario por texto.
Entrada	Desde la barra de navegación, se introduce el texto a buscar “P”. Se pulsa en el botón de la lupa.
Resultado esperado	Se muestra una pantalla con los resultados de búsqueda de los usuarios que contengan la letra “p”, tanto en el login como en el nombre, excluyendo al usuario logeado. Se muestran los usuarios: “PatriPerez” y “Javi12”.



## 6.2. Resultado de las pruebas

En este punto, se muestran los resultados obtenidos al ejecutar esta serie de pruebas en diferentes navegadores y diferentes dispositivos. Por cada uno, se muestra una tabla con los resultados, los fallos que se han producido y su solución.

### 6.2.1. Google Chrome

En la Tabla 6.1, se detallan los resultados de las pruebas realizadas en el navegador Google Chrome desde un ordenador.

Prueba	Resultado	Solución
CP-1	Ok	-
CP-2	Ok	-
CP-3	<u>Fallo:</u> No se había creado el mensaje para esta casuística	Se crea el mensaje nuevo. Al probarlo de nuevo funciona correctamente.
CP-4	Ok	-
CP-5	<u>Fallo:</u> No se muestra el error en el campo.	El patrón que se usaba para controlar los caracteres del nombre, no estaba correcto a nivel de vista y se permitían números. Se cambia, y al probarlo funciona correctamente.
CP-6	<u>Fallo:</u> Se muestra error informando de que no se puede borrar el punto.	Problema con el borrado de los puntos cuando ya se tenían partidas creadas, o puntos conseguidos por parte de un usuario. Se soluciona de forma que se eliminen primero las dependencias y por último el punto. Se prueba y funciona correctamente.
CP-7	<u>Fallo:</u> Se muestra error informando de que no se puede eliminar el juego.	Problema con el borrado de los puntos cuando ya se tenían partidas creadas, o puntos conseguidos por parte de un usuario. Se soluciona de forma que se eliminen primero las dependencias y por último el punto. Se prueba y funciona correctamente.
CP-8	Ok	-
CP-9	Ok	-

CP-10	Ok	-
CP-11	Ok	-
CP-12	Ok	-
CP-13	Ok	-
CP-14	Ok	-
CP-15	<u>Fallo:</u> Muestra error de que no se ha podido cambiar la contraseña.	Se trata de que los usuarios creados por defecto en la base de datos, no tenían la contraseña encriptada, de forma que no se correspondía la contraseña actual con la almacenada. Se cambian las tuplas en el script de la base de datos. Se prueba y funciona correctamente.
CP-16	Ok	-
CP-17	Ok	-
CP-18	Ok	-
CP-19	<u>Fallo:</u> no se habilita el botón para guardar los datos.	La variable que contenía el usuario modificado siempre era la misma que el actual, si se actualizaba una se actualizaba la otra. Se realiza el cambio para que sean independientes. Se prueba y funciona correctamente.
CP-20	Ok	-
CP-21	Ok	-
CP-22	Ok	-
CP-23	Ok	-
CP-24	<u>Fallo:</u> No salen los usuario que tienen el texto en minúsculas	No se había añadido que ignore entre mayúsculas y minúsculas a la hora de realizar las búsquedas. Se realiza el cambio y al probar funciona correctamente.

**Tabla 6.1: Resultado pruebas en Google Chrome**

### 6.2.2. Firefox

En la Tabla 6.2, se detallan los resultados de las pruebas realizadas en el navegador Firefox desde un ordenador.

Prueba	Resultado	Solución
CP-1	<u>Fallo:</u> Error de petición al llamar al servicio de Nominatim	El problema estaba en que la llamada al servicio de Nominatim debía hacerse mediante Https y no mediante Http. Una vez resuelto, se ha vuelto a probar y funciona correctamente.
CP-2	<u>Fallo:</u> Error de petición al llamar al servicio de Nominatim	El problema estaba en que la llamada al servicio de Nominatim debía hacerse mediante Https y no mediante Http. Una vez resuelto, se ha vuelto a probar y funciona correctamente.
CP-3	Ok	-
CP-4	<u>Fallo:</u> Error de petición al llamar al servicio de Nominatim	El problema estaba en que la llamada al servicio de Nominatim debía hacerse mediante Https y no mediante Http. Una vez resuelto, se ha vuelto a probar y funciona correctamente.
CP-5	Ok	-
CP-6	Ok	-
CP-7	Ok	-
CP-8	Ok	-
CP-9	Ok	-
CP-10	Ok	-
CP-11	Ok	-
CP-12	Ok	-
CP-13	Ok	-
CP-14	Ok	-
CP-15	Ok	-
CP-16	Ok	-
CP-17	Ok	-

CP-18	Ok	-
CP-19	Ok	-
CP-20	Ok	-
CP-21	Ok	-
CP-22	Ok	-
CP-23	Ok	-
CP-24	Ok	-

**Tabla 6.2: Resultado pruebas en Firefox**

### 6.2.3. Microsoft Edge

En la Tabla 6.3, se detallan los resultados de las pruebas realizadas en el navegador Microsoft Edge desde un ordenador.

Prueba	Resultado	Solución
CP-1	Ok	-
CP-2	Ok	-
CP-3	Ok	-
CP-4	Ok	-
CP-5	Ok	-
CP-6	Ok	-
CP-7	Ok	-
CP-8	Ok	-
CP-9	Ok	-
CP-10	Ok	-
CP-11	Ok	-
CP-12	Ok	-

CP-13	Ok	-
CP-14	Ok	-
CP-15	Ok	-
CP-16	Ok	-
CP-17	Ok	-
CP-18	Ok	-
CP-19	Ok	-
CP-20	Ok	-
CP-21	Ok	-
CP-22	Ok	-
CP-23	Ok	-
CP-24	Ok	-

**Tabla 6.3: Resultado pruebas en Microsoft Edge**

#### 6.2.4. Safari en dispositivo iOS

En la Tabla 6.4, se encuentran los resultados de las pruebas realizadas en un Iphone XS, a través de Safari.

Prueba	Resultado	Solución
CP-1	Ok	-
CP-2	Ok	-
CP-3	Ok	-
CP-4	Ok	-
CP-5	Ok	-
CP-6	Ok	-
CP-7	Ok	-

CP-8	Ok	-
CP-9	Ok	-
CP-10	<u>Fallo:</u> La puntuación obtenida es negativa.	La puntuación total se estaba calculando restando cada fallo y sumando cada acierto al contestar a cada respuesta, en lugar de realizar el cálculo al terminar la partida. Cómo en cada partida los puntos se preguntan de forma aleatoria, este cálculo hacía que la puntuación obtenida para el mismo caso de prueba fuera diferente, ya que no era lo mismo conseguir tres aciertos seguidos y dos fallos, que dos fallos y tres aciertos, por ejemplo. En este caso, al fallar varias veces seguidas, se restaba sobre cero puntos obteniendo una puntuación negativa. Se cambia para que el cálculo se realice al final de la partida y controlando el límite en cero, arreglando así el problema.
CP-11	Ok	-
CP-12	Ok	-
CP-13	Ok	-
CP-14	Ok	-
CP-15	Ok	-
CP-16	Ok	-
CP-17	Ok	-
CP-18	Ok	-
CP-19	Ok	-
CP-20	Ok	-
CP-21	Ok	-
CP-22	Ok	-
CP-23	Ok	-
CP-24	Ok	-

**Tabla 6.4: Resultado pruebas en Iphone XS**

### 6.2.5. Dispositivo Android

En la Tabla 6.5, se encuentran los resultados de las pruebas realizadas en un dispositivo Android, Sony Xperia Z2, a través de Chrome.

Prueba	Resultado	Solución
CP-1	Ok	-
CP-2	Ok	-
CP-3	Ok	-
CP-4	Ok	-
CP-5	Ok	-
CP-6	Ok	-
CP-7	Ok	-
CP-8	<u>Fallo:</u> Problema con el velo informativo en el mapa	Al seleccionar un punto marcado en el mapa, aparece y desaparece el velo que informa de cómo hacer scroll en el propio mapa. Se decide quitarlo en versión de móvil para mejorar la experiencia de usuario.
CP-9	Ok	-
CP-10	Ok	-
CP-11	Ok	-
CP-12	Ok	-
CP-13	Ok	-
CP-14	Ok	-
CP-15	Ok	-
CP-16	Ok	-
CP-17	Ok	-
CP-18	Ok	-

CP-19	Ok	-
CP-20	Ok	-
CP-21	Ok	-
CP-22	Ok	-
CP-23	Ok	-
CP-24	Ok	-

**Tabla 6.5: Resultado pruebas en Sony Xperia Z2**



# Capítulo 7

## Conclusiones y Trabajo Futuro

### 7.1. Conclusiones

En este punto, se detallan los objetivos conseguidos con el desarrollo de este trabajo de fin de grado.

- Se ha realizado un estudio de cómo usar OpenStreetMap con Javascript para aplicaciones Web.
- Se ha investigado sobre el framework AngularJS, sobre Angular Translate y Spring Boot, y sobre cómo usarlos juntos para el desarrollo de una aplicación web.
- Se ha investigado sobre seguridad web y Spring Security, consiguiendo implementarlo en la parte del servidor.
- Se ha conseguido obtener toda la información de un punto geográfico a través de la búsqueda por nombre.
- Se han implementado tres niveles de dificultad de juego distintos: Fácil, Medio y Avanzado, cuyas funcionalidades son distintas.
- Se han implementado dos modos de juego distintos: Localizar punto y Nombrar punto.
- Se ha conseguido que la aplicación esté disponible en dos idiomas, Inglés y Español, siendo bastante sencillo añadir cualquier otro idioma adicional.
- Se ha desarrollado una aplicación bien estructurada, de forma que es sencillo añadir cualquier funcionalidad nueva.
- Se ha conseguido una interfaz bastante sencilla y atractiva, que se adapta perfectamente a diferentes dispositivos.
- Se ha conseguido que se pueda jugar a juegos propios, a juegos públicos y a juegos que se compartan entre amigos.
- Se ha conseguido que se puedan establecer relaciones de amistad entre usuarios de la aplicación, de manera sencilla, a través de solicitudes de amistad.
- Se ha conseguido realizar una aplicación social, que permite la interacción entre usuarios a través de los comentarios y de la clasificación global disponibles en cada juego.

## 7.2. Valoración personal

El desarrollo de este proyecto, me ha permitido afianzar los conocimientos que he ido adquiriendo a lo largo de mi formación académica y profesional. Además, he podido aprender tecnologías con las que no había trabajado hasta el momento, como son AngularJS, Angular Translate, Spring Boot, Spring Security u OpenStreetMap.

Desde mi punto de vista, el desarrollo de una aplicación híbrida que pueda funcionar en distintos dispositivos es algo bastante interesante en cuanto a nivel de implementación, ya que favorece un aprendizaje más específico, sobre todo a nivel de Front-end. Cada navegador y sistema operativo tiene sus propias características y tratamientos de los componentes utilizados a nivel de interfaz, y por tanto, hay que tener en cuenta los que pueden y no pueden funcionar entre la gran variedad de dispositivos y navegadores.

Esto me ha ayudado a ampliar mis conocimientos sobre los componentes soportados por cada uno de los navegadores y sistemas operativos, pudiendo agilizar el desarrollo en proyectos futuros.

## 7.3. Trabajo Futuro

En este punto, se incluyen ciertas funcionalidades que no se han desarrollado y que sería interesante añadirlas en futuras versiones:

- Implementar un chat entre usuarios en línea.
- Mejorar la aplicación a nivel de diseño, para hacerla más usable.
- Mejorar la experiencia de usuario al jugar una partida.
- Implementar un envío de mensajes asíncrono entre usuarios.
- Disponer de una opción donde se pueda acceder a la lista de logros que se pueden conseguir.

# Bibliografía

- [1] Susana Galeano (2018, Feb 5). Hay más móviles conectados a Internet que personas en el mundo (Hootsuite, 2018) [En línea]. Disponible en: <https://marketing4ecommerce.net/moviles-conectados-a-internet/> [Accedido: 03-mar-2019]
- [2] Bit Life (2017, Sep 6). En 2021 tendremos 7 dispositivos conectados por persona [En línea]. Disponible en: <https://bitlifemedia.com/2017/09/2021-tendremos-7-dispositivos-conectados-persona/> [Accedido: 03-mar-2019]
- [3] M.G.Pascual (2018, Mar 19). ¿Efectivo o tarjeta? Hacia un pago con el móvil, el reloj o el llavero [En línea]. Disponible en: [https://retina.elpais.com/retina/2018/03/16/tendencias/1521204297\\_754308.html](https://retina.elpais.com/retina/2018/03/16/tendencias/1521204297_754308.html) [Accedido: 03-mar-2019]
- [4] Network World (2018, Oct 15). El IoT moverá más de 40.000 millones de dispositivos en 2023 [En línea]. Disponible en: <https://www.networkworld.es/movilidad/el-iot-movera-mas-de-40000-millones-de-dispositivos-en-2023> [Accedido: 03-mar-2019]
- [5] Nicolás Rivera (2016, Oct 13). Del lápiz al stylus: cómo la tecnología está transformando la educación [En línea]. Disponible en: <https://hipertextual.com/especiales/tecnologia-en-educacion> [Accedido: 03-mar-2019]
- [6] Educacion 3.0 (2017, Jul 27). Aprendizaje basado en experimentos en Educación Infantil [En línea]. Disponible en: <https://www.educacionrespuntocero.com/experiencias/aprendizaje-basado-experimentos-infantil/51978.html> [Accedido: 03-mar-2019]
- [7] Santiago Moll (2014, Jun 05). Gamificación: 7 claves para entender qué es y cómo funciona [En línea]. Disponible en: <https://justificaturespuesta.com/gamificacion-7-claves-para-entender-que-es-y-como-funciona/> [Accedido: 03-mar-2019]
- [8] DelPupitreALasEstrellas (2018, Feb 28). Aprendiendo a gamificar I. (Qué es, qué no es, ventajas y consejos) [En línea]. Disponible en: <http://www.delpupitrealasestrellas.com/aprendiendo-a-gamificar/> [Accedido: 03-mar-2019]
- [9] LosLunesAlSol (2012, Abril 8). OpenStreetMaps vs. Google Maps, quién gana y quién pierde con los últimos movimientos en torno a los mapas [En línea]. Disponible en: <https://www.genbeta.com/web/openstreetmaps-vs-google-maps-quien-gana-y-quien-pierde-con-los-ultimos-movimientos-entorno-a-los-mapas> [Accedido: 03-mar-2019]
- [10] GooglePlay (2019). National Giraffic [En línea]. Disponible en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.come2me.pmp&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.come2me.pmp&hl=es_419) [Accedido 03-mar-2019]
- [11] GooglePlay (2019). Quiz - Juego de Geografía [En línea]. Disponible en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quizzes.country.flag.trivia&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quizzes.country.flag.trivia&hl=es_419) [Accedido 03-mar-2019]

- [12] GooglePlay (2019). GeoExpert - Geografía Mundial [En línea]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.educaPix.GeoExpert&hl=es> [Accedido 03-mar-2019]
- [13] Peter Eeles (2005, Nov 15). Capturing Architectural Requirements [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4706.html#N100A7> [Accedido: 02-jun-2018]
- [14] C. Larman, “UML y Patrones”. 2nd. ed. España: Pearson, 2003, pp. 95-97
- [15] UPEDU. (2014). Unified Process for Education UPEDU. [En línea]. Disponible en: <http://www.upedu.org/> [Accedido: 02-jun-2018]
- [16] R S. Pressman, “Ingeniería de Software. Un enfoque práctico”, McGraw-Hill 2002, pp 644-648 [En línea]. Disponible en: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF> [Accedido: 02-jun-2018]
- [17] PageGroup. (2017, May 03). Estudio de remuneración 2017. [En línea]. Disponible en: [https://www.michaelpage.es/sites/michaelpage.es/files/MP\\_SPA\\_ON\\_ER\\_IT\\_03052017.pdf](https://www.michaelpage.es/sites/michaelpage.es/files/MP_SPA_ON_ER_IT_03052017.pdf). [Accedido: 19-may-2018]
- [18] Indeed. (2018, Abr 30). Sueldos en Jefe de proyecto en España [En línea]. Disponible en: <https://www.indeed.es/salaries/Jefe-de-proyecto-Salaries>. [Accedido: 19-may-2018]
- [19] Microsoft (2018). Project Professional 2016 [En línea]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-es/store/d/project-profesional-2016/cfq7ttc0k5cm?activetab=pivot%3aoverviewtab>. [Accedido: 19-may-2018]
- [20] Astah (2018). Astah Online Store [En línea]. Disponible en: <https://sites.fastspring.com/astah/product/online-store>. [Accedido: 19-may-2018]
- [21] KillMyBill. (2017, Feb 07). Comparativo de las ofertas de los operadores de Internet [En línea]. Disponible en: <https://www.killmybill.es/internet/>. [Accedido: 19-may-2018]
- [22] Pivotal Software (2018). Introduction to the Spring Framework [En línea]. Disponible en: <https://docs.spring.io/spring/docs/4.2.x/spring-framework-reference/html/overview.html>. [Accedido: 24-jun-2018]
- [23] Pivotal Software (2018). SPRING INITIALIZR [En línea]. Disponible en: <http://start.spring.io/> [Accedido: 24-jun-2018]
- [24] EducationIT (2013, Feb 07). ¿Qué es Java Hibernate? [En línea]. Disponible en: <http://blog.educacionit.com/2013/02/07/que-es-java-hibernate/>. [Accedido: 29-jul-2018]
- [25] MySQL (2019). MySQL [En línea]. Disponible en: <https://www.mysql.com> [Accedido: 03-mar-2019]
- [26] Angular Translate (2019). i18n for your Angular apps, made easy [En línea]. Disponible en: <https://angular-translate.github.io/docs/#/guide> [Accedido: 03-mar-2019]

[27] Font Awesome (2019). Font Awesome [En línea]. Disponible en: <https://fontawesome.com/>. [Accedido: 10/02/2019]

[28] OpenStreetMap (2019). OpenStreetMap [En línea]. Disponible en: <https://www.openstreetmap.org> [Accedido: 03-mar-2019]

[29] Vladimir Agafonkin (2017). Leaflet API reference [En línea]. Disponible en: <https://leafletjs.com/reference-1.3.4.html> [Accedido: 03-mar-2019]

[30] Nominatim (2019). Nominatim [En línea]. Disponible en: <https://nominatim.openstreetmap.org/> [Accedido: 03-mar-2019]

[31] Lennard Voogdt (2017, Nov 04). Leaflet.awesome-markers [En línea]. Disponible en: <https://github.com/lvoogdt/Leaflet.awesome-markers> [Accedido: 03-mar-2019]

[32] Freepik (2019). Graphic resources for everyone [En línea]. Disponible en: <https://www.freepik.com/> [Accedido: 08-feb-2019]

[33] Freepik (2018). Avatars [En línea]. Disponible en: <https://www.flaticon.es/packs/avatars-20>. [Accedido: 08-feb-2019]



# Anexos





# Anexo I

## Contenido y estructura del CD

En el CD que se entrega con el proyecto se encuentra la documentación, el código de la aplicación y los scripts de la base de datos. A continuación, podemos ver la estructura de directorios del CD, en la que se muestran los archivos incluidos y la ruta en la que se encuentran.

- software ---
  - codigo
    - GeolocalizationGame.zip
- scripts-bd ----
  - creacionBD.sql
  - poblacionBD.sql
- documentacion ---
  - memoria ---
    - MemoriaTFG.pdf
- manuales ---
  - ManualUsuario.pdf
  - ManualInstalacion.pdf



## Anexo II

# Manual de instalación

En esta sección se describen los pasos a seguir para poner en marcha la aplicación, así como las dependencias requeridas.

### II.1. Requisitos de ejecución

En primer lugar, para la puesta en marcha de la aplicación se necesita de las siguientes dependencias:

- Tener instalado Java, versión 1.8.
- Tener instalado Maven, versión 3.5.2.
- Tener instalado MySQL, versión 6.3.

En cuanto a las versiones, estas han sido las que se han usado para desarrollar el proyecto. Aun así, versiones posteriores también deberían ser compatibles para la ejecución de la aplicación.

### II.2. Iniciar la aplicación

Antes de ejecutar la aplicación, debemos lanzar en nuestro MySQL los dos scripts de la base de datos que se encuentran en el CD, ver *Anexo I Contenido y estructura del CD*. Primero, se debe ejecutar el script de creación de la base de datos, *creacionBD.sql*, y, a continuación, el script de población de la misma, *poblacionBD.sql*.

Hecho esto ya tendremos poblada nuestra base de datos, y podemos ejecutar la aplicación. Para ello, debemos seguir los siguientes pasos:

1. Crear un directorio en la ruta deseada y descomprimir el zip del proyecto que se encuentra en el directorio software del CD, ver *Anexo I Contenido y estructura del CD*.
2. Abrir una consola de comandos en el directorio raíz del proyecto, y ejecutar: ***mvn spring-boot:run***

Así, ya tendremos la aplicación funcionando en el puerto 80, y podremos acceder a ella introduciendo ***localhost:8080*** en cualquier navegador.



## Anexo III

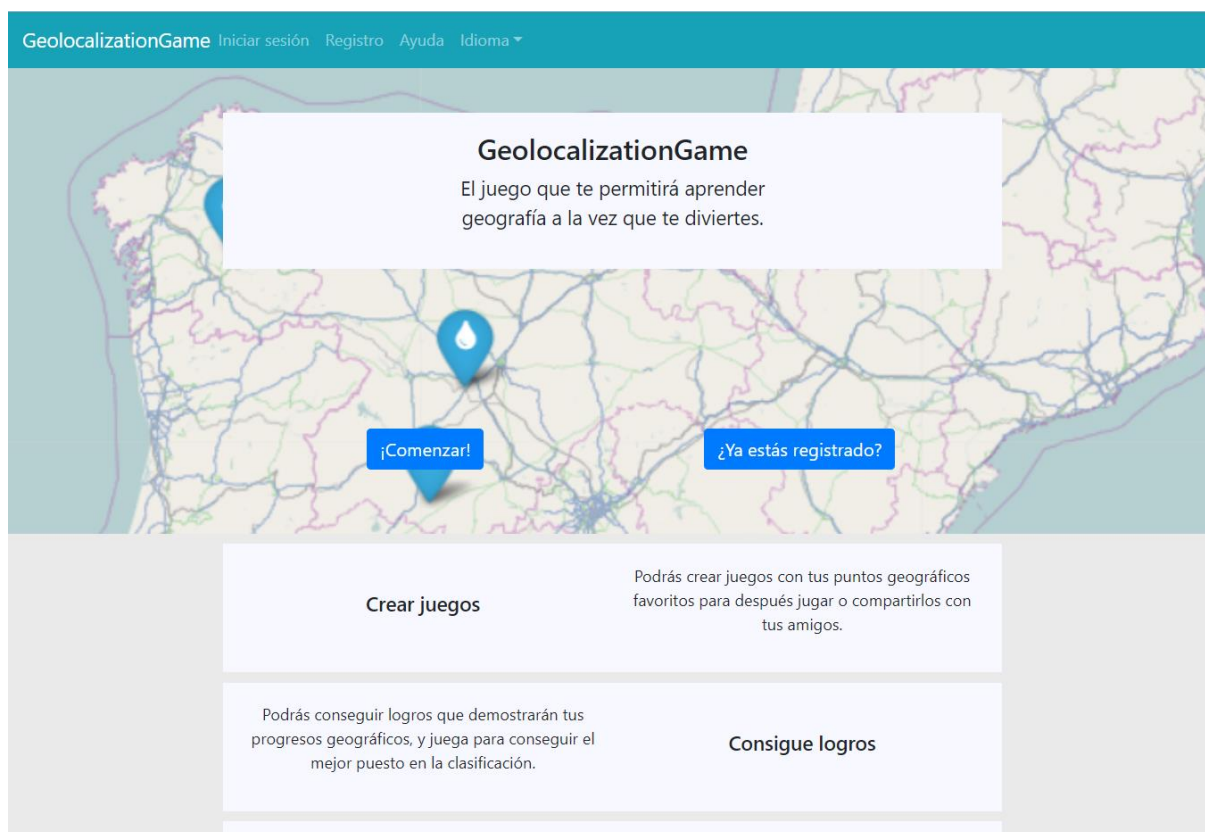
# Manual de Usuario

En esta sección se describen los pasos a seguir para realizar cada una de las funcionalidades disponibles en la aplicación. Todos los datos que aparecen en cada punto, no son datos reales, sino que se han creado a efectos de pruebas de la aplicación. Los iconos usados para el avatar de usuario son de libre disposición elaborados por Freepik [32], se han obtenido de la web de Flaticon [33].

### III.1. Zona pública

#### III.1.1. Acceso a la aplicación

Para acceder a la aplicación, se debe introducir la dirección en un navegador web. En la Figura III.1, se ve la portada que se mostrará una vez haya cargado.



**Figura III.1: Portada aplicación**

Para entrar en la aplicación es necesario pulsar el botón ¿Ya estás registrado? o el botón Iniciar sesión de la barra de navegación. En la Figura III.2 se puede ver el inicio de sesión que se muestra una vez seleccionada una de estas dos opciones. En esta pantalla se debe introducir en usuario y contraseña y pulsar en el botón Iniciar sesión.

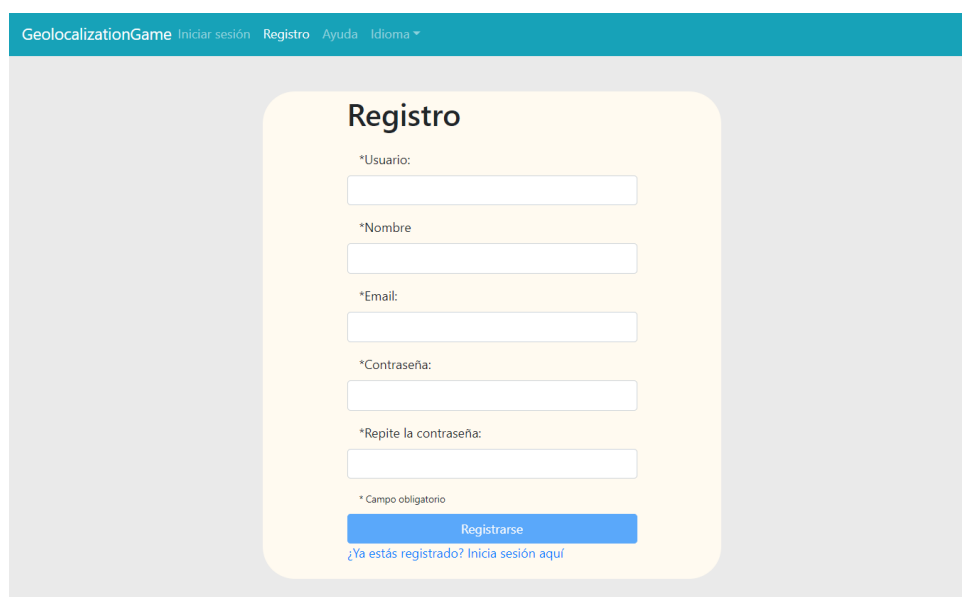


The screenshot shows the login interface of the GeolocalizationGame application. At the top, a teal navigation bar contains the text "GeolocalizationGame" followed by links for "Iniciar sesión", "Registro", "Ayuda", and "Idioma" with a dropdown arrow. The main content area has a light gray background. In the center, there is a white rounded rectangle with a yellow border. Inside this rectangle, the title "Inicio de sesión" is displayed in bold black text. Below the title, there are two input fields: "Usuario:" and "Contraseña:". Below these fields is a blue button with the text "Iniciar sesión". At the bottom of the white rectangle, there is a link that says "¿No estás registrado? Regístrate aquí".

**Figura III.2: Inicio de sesión**

### III.1.2. Registro de usuario

Para registrar un usuario, desde la pantalla de portada, Figura III.1, se debe pulsar en el botón ¡Comenzar! o en el botón Registro de la barra de navegación. En la Figura III.3, se muestra la pantalla de registro que se cargará una vez pulsada una de estas opciones.



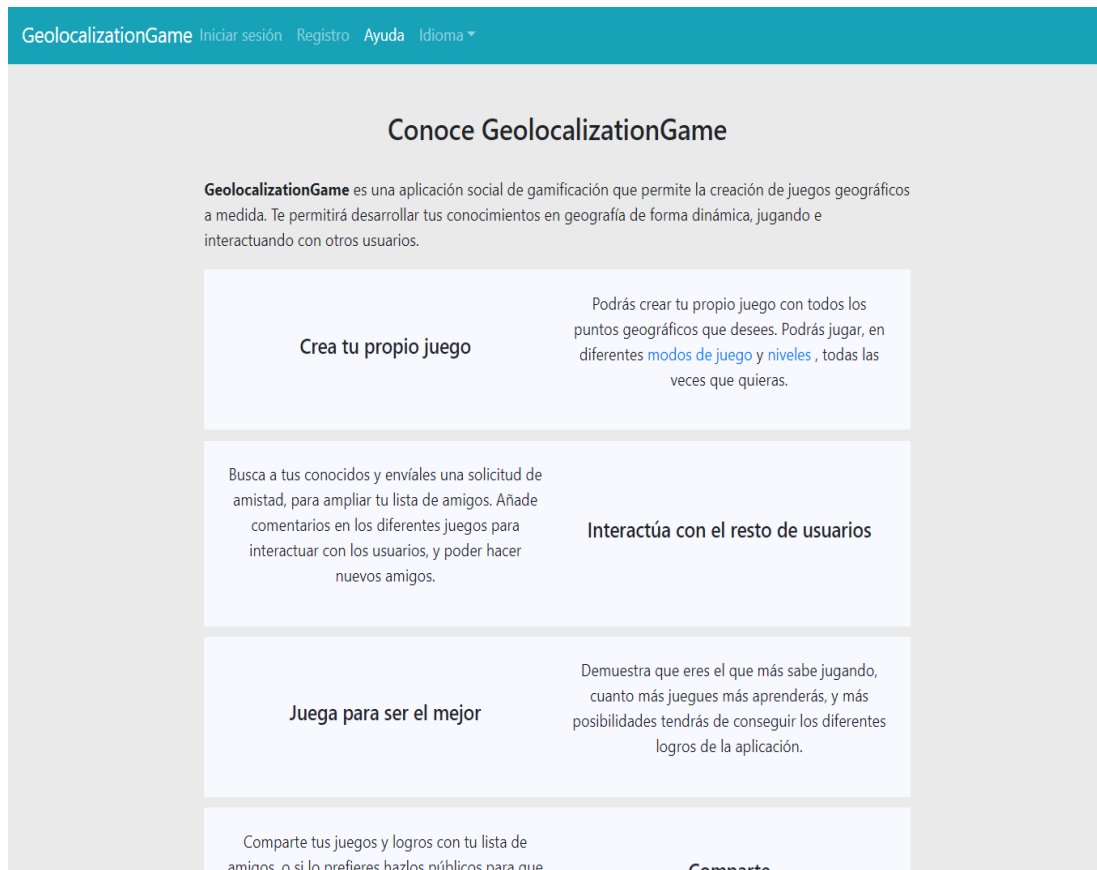
The screenshot shows the registration interface of the GeolocalizationGame application. At the top, a teal navigation bar contains the text "GeolocalizationGame" followed by links for "Iniciar sesión", "Registro", "Ayuda", and "Idioma" with a dropdown arrow. The main content area has a light gray background. In the center, there is a white rounded rectangle with a yellow border. Inside this rectangle, the title "Registro" is displayed in bold black text. Below the title, there are five input fields, each with an asterisk indicating it is required: "\*Usuario:", "\*Nombre", "\*Email:", "\*Contraseña:", and "\*Repite la contraseña:". Below these fields is a blue button with the text "Registrarse". At the bottom of the white rectangle, there is a link that says "¿Ya estás registrado? Inicia sesión aquí".

**Figura III.3: Registro**

Para registrar el usuario es necesario rellenar todos los campos, usuario, nombre, email, contraseña y repetir la contraseña. Una vez hecho habrá que pulsar el botón Registrarse.

### III.1.3. Ver ayuda

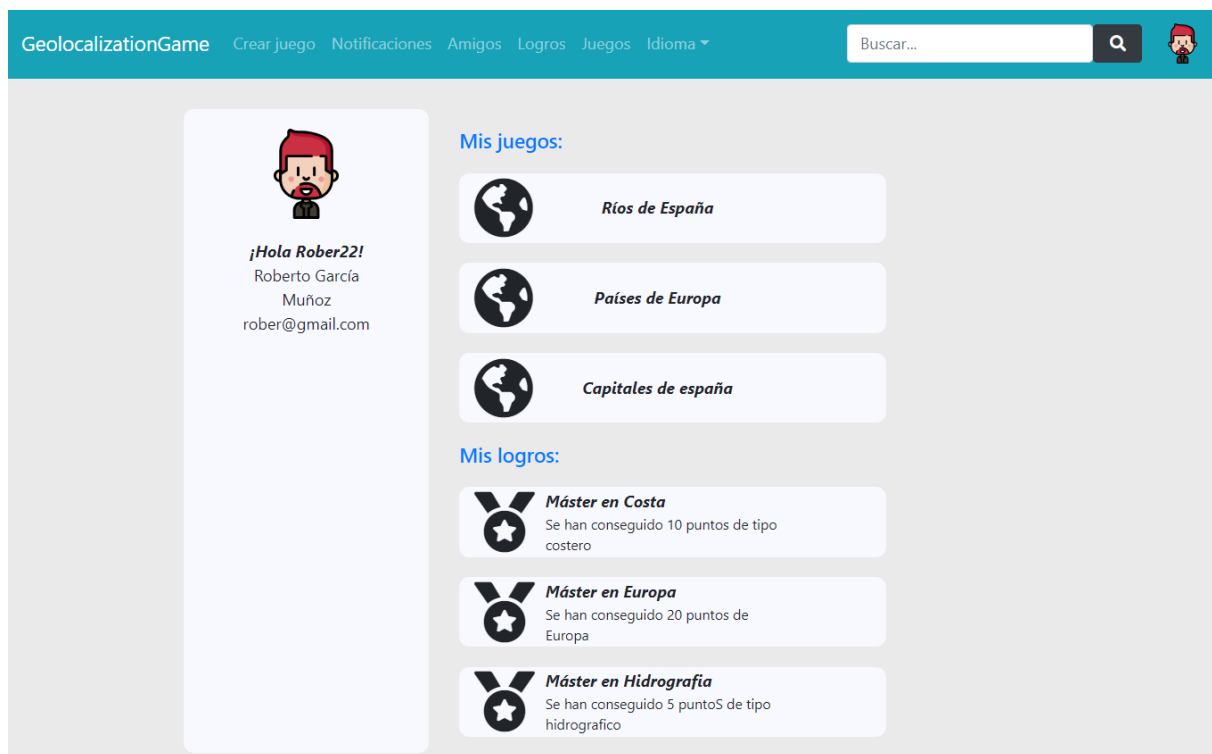
Para ver la ayuda, se deberá pulsar en el botón Ayuda de la barra de navegación. En la Figura III.4, se muestra la pantalla de ayuda que se cargará una vez pulsado el botón.



**Figura III.4: Ayuda**

## III.2. Zona privada

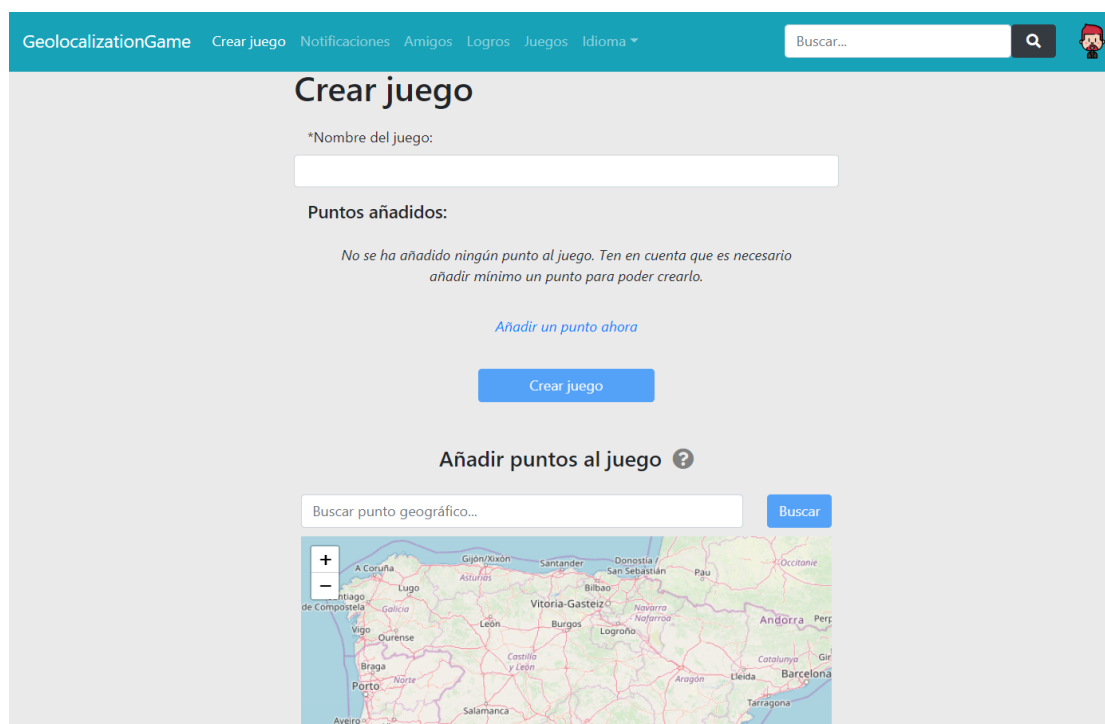
Una vez que el usuario se ha identificado en la aplicación, se le mostrará su menú de home, el cual podemos ver en la Figura III.5. Desde aquí podrá realizar todas las funcionalidades disponibles.



**Figura III.5: Home del usuario**

### III.2.1. Crear juego

Para crear un juego nuevo, se deberá pulsar en el botón Crear juego de la barra de navegación. En la Figura III.6, podemos ver la pantalla que se mostrará una vez pulsado el botón.



**Figura III.6: Crear juego**



Para que el botón Crear juego se habilite, es necesario rellenar el nombre del juego, y añadir mínimo un punto a la lista de puntos del juego. El añadido de un punto se debe realizar en el apartado de Añadir puntos al juego, que se muestra en la misma pantalla de Crear juego, Figura III.6. En el punto *III.2.2. Añadir punto geográfico*, se detalla cómo agregar un punto a un juego. Además, pulsando en la interrogación que acompaña al texto de Añadir puntos al juego, se muestra una pequeña guía que explica cómo agregar un nuevo punto.

Una vez relleno el formulario correctamente, se podrá pulsar en el botón Crear juego para almacenar el nuevo juego, Figura III.7.

**Figura III.7: Crear juego completo**

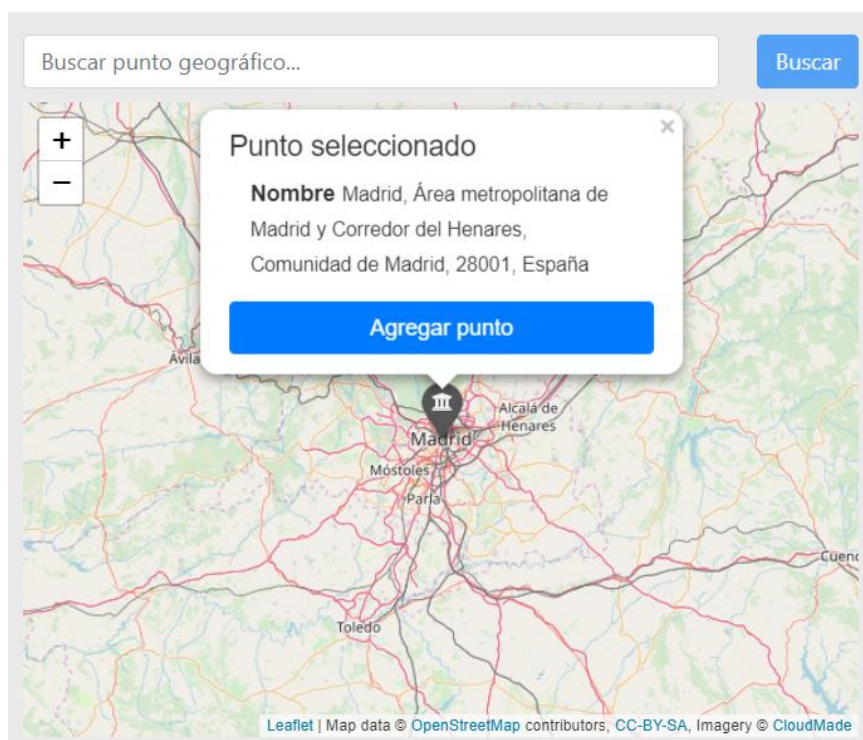
Como podemos ver en la Figura III.7, una vez que se hayan añadido puntos geográficos, tendremos la opción de eliminarlos, ver punto *III.2.3. Eliminar punto geográfico*.

Al pulsar en Crear juego, se abrirá un modal de confirmación que habrá que aceptar, Figura III.8. Hecho esto se almacenará el nuevo juego.

**Figura III.8: Crear juego confirmación**



Pulsando en el marcador, se muestra un diálogo resumen con la información del punto, Figura III.11.



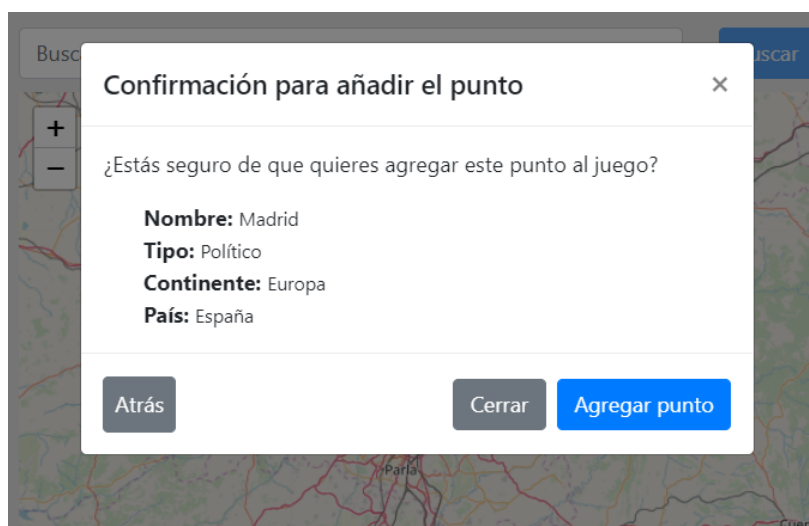
**Figura III.11: Resumen punto geográfico**

Al pulsar en Agregar punto, se mostrarán los datos a rellenar para añadir el nuevo punto, Figura III.12. En este formulario, se deberá introducir el tipo de punto, el continente y el país, cuya lista de países dependerá del continente seleccionado.

A screenshot of a web application interface showing a form titled "Formulario para agregar un punto". The form has a close button (X) in the top right corner. The text "Completa el formulario para agregar el punto seleccionado:" is displayed. Below this, there are three dropdown menus, each preceded by an asterisk indicating a required field: "\* Selecciona el tipo de punto:" with "Costero" selected; "\* Selecciona el continente:" with "Europa" selected; and "\* Selecciona el país:" with "Elige una opción..." selected. At the bottom of the form, there is a note "\* Campo obligatorio". Below the form are two buttons: "Cerrar" (grey) and "Continuar" (blue).

**Figura III.12: Formulario uno punto geográfico**

Una vez completado, se pulsará Continuar. A continuación, aparecerá el resumen del punto seleccionado, Figura III.13.



**Figura III.13: Confirmación punto geográfico**

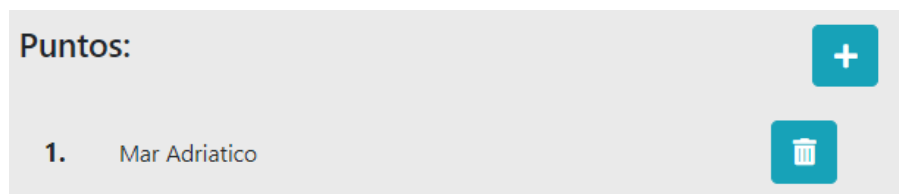
En esta pantalla, al pulsar en Agregar punto, se añadirá el punto en el juego seleccionado.

### III.2.3. Eliminar punto geográfico

Para eliminar un punto geográfico, se debe pulsar en el botón de la papelera que acompaña a la información del punto, Figura III.14 y Figura III.15.

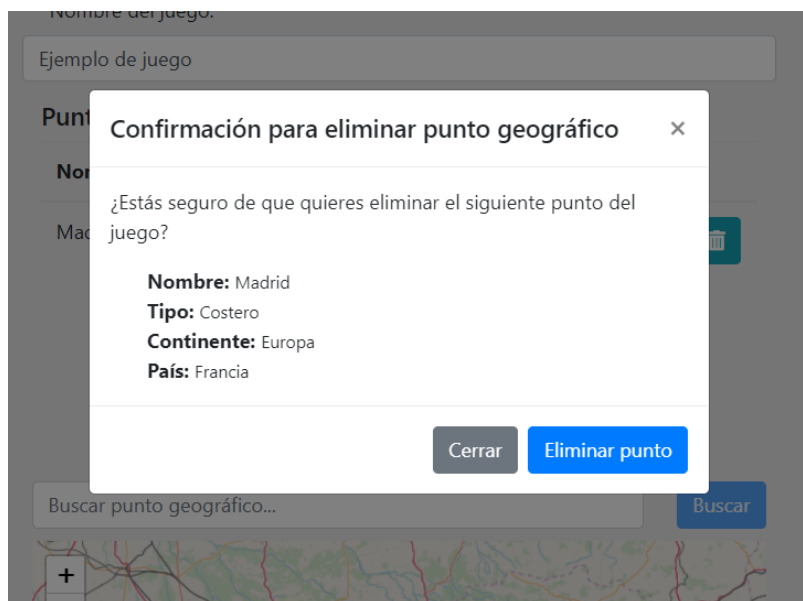


**Figura III.14: Eliminar punto geográfico en Crear juego**



**Figura III.15: Eliminar punto geográfico en Perfil de juego**

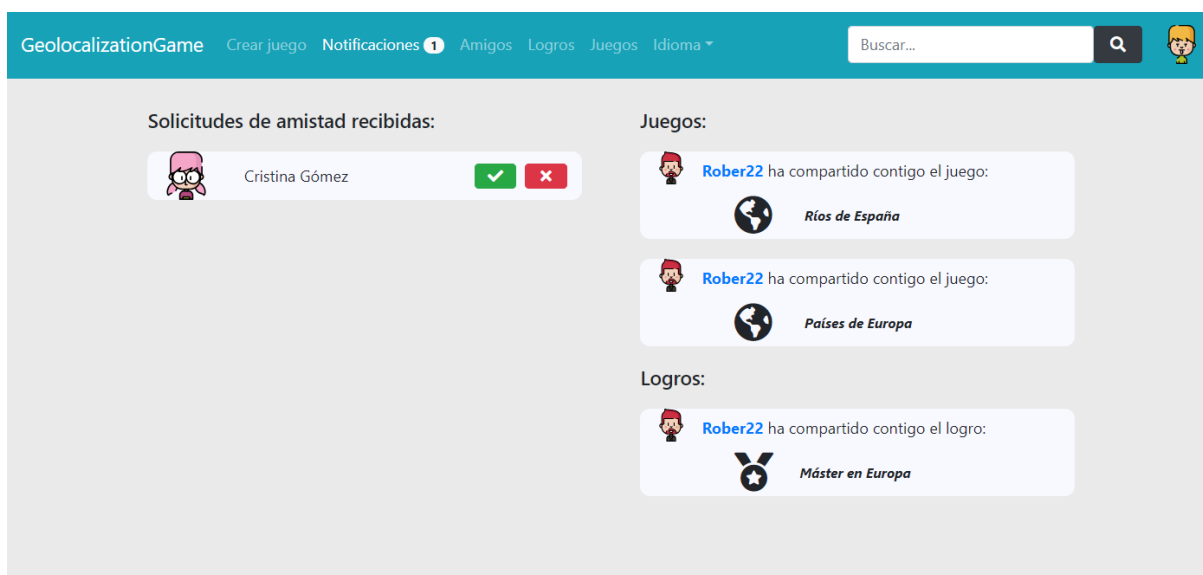
Tras pulsar en este botón, se mostrará un diálogo de confirmación en el cual habrá que seleccionar el botón Eliminar punto. En este momento se eliminará el punto geográfico del juego, Figura III.16.



**Figura III.16: Eliminar punto geográfico confirmación**

#### III.2.4. Ver listado de notificaciones

Para ver la lista de notificaciones, se debe pulsar en el botón Notificaciones de la barra de navegación. En la Figura III.17, se muestra un ejemplo de esta vista.

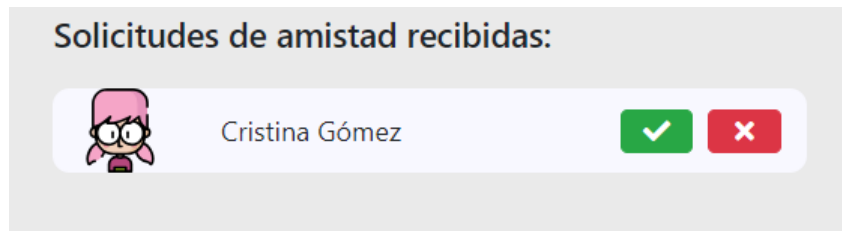


**Figura III.17: Listado de notificaciones**

Aquí podemos ver las solicitudes de amistad recibidas y, los juegos y logros que nos han compartido nuestros amigos.

### III.2.5. Aceptar y rechazar solicitud de amistad

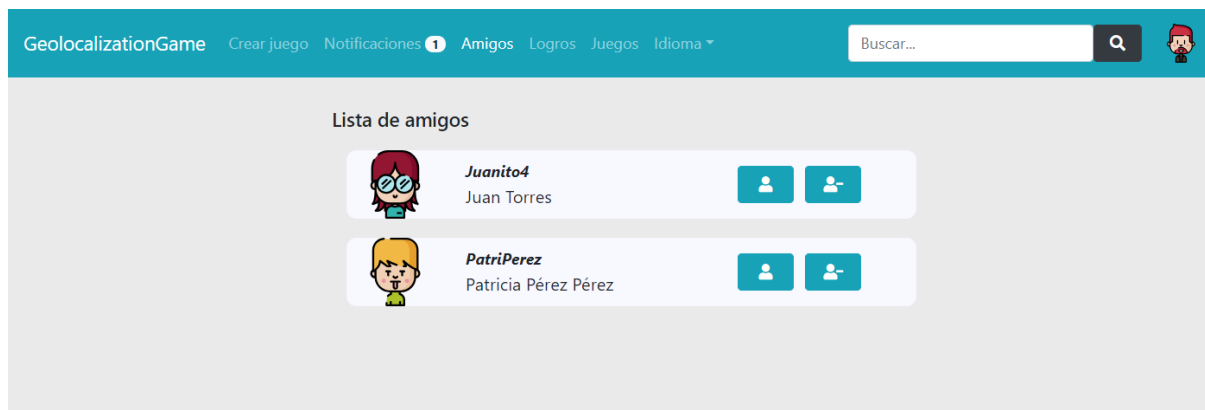
En la barra de navegación vemos el botón notificaciones que viene acompañado de un número que indica las solicitudes recibidas pendientes que tiene el usuario. Desde esta pantalla de notificaciones, Figura III.17, se pueden aceptar o rechazar las solicitudes de amistad pendientes. Pulsando el botón verde de la solicitud, se crearía la relación de amistad entre los usuarios, y pulsando el botón rojo se rechazaría esta solicitud, Figura III.18.



**Figura III.18: Solicitud amistad**

### III.2.6. Ver listado de amigos

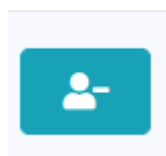
Para ver la lista de amigos se debe pulsar el botón Amigos de la barra de navegación. Una vez hecho, se mostrará algo similar a la Figura III.19.



**Figura III.19: Listado amigos**

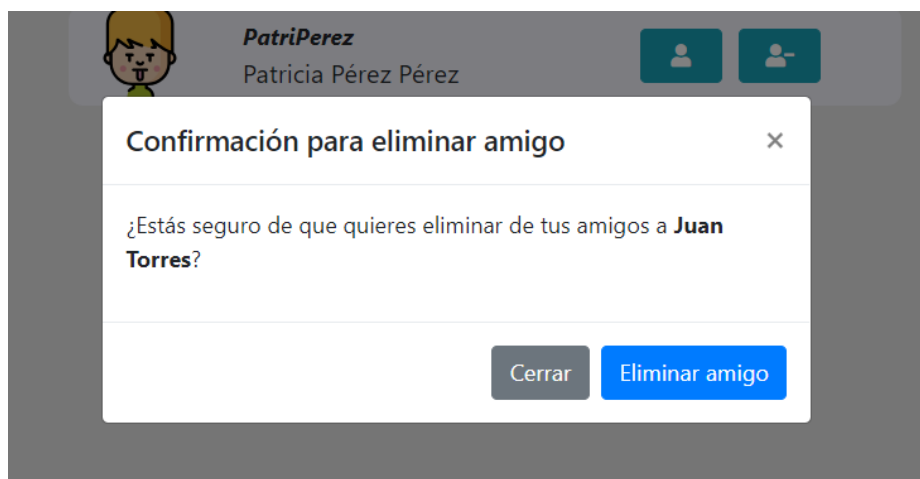
### III.2.7. Eliminar amigo

Desde la lista de amigos del usuario, Figura III.19, se puede eliminar un amigo pulsando en el botón que se muestra en la Figura III.20.



**Figura III.20: Eliminar amigo**

Pulsando este botón se mostrará un modal de confirmación que se debe aceptar para proceder a eliminar el amigo, Figura III.21.



**Figura III.21: Eliminar amigo confirmación**

Una vez se pulse en Eliminar amigo, se eliminará el amigo de la lista de amigos del usuario identificado.

También podemos eliminar un amigo desde su perfil de usuario, con el mismo botón, ver *III.2.8. Ver perfil de un usuario*.

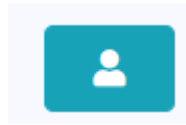
### III.2.8. Ver perfil de un usuario

Se puede acceder al perfil de un usuario pulsando en cualquier nombre y/o avatar que aparezca en la aplicación de cualquier usuario, Figura III.22.



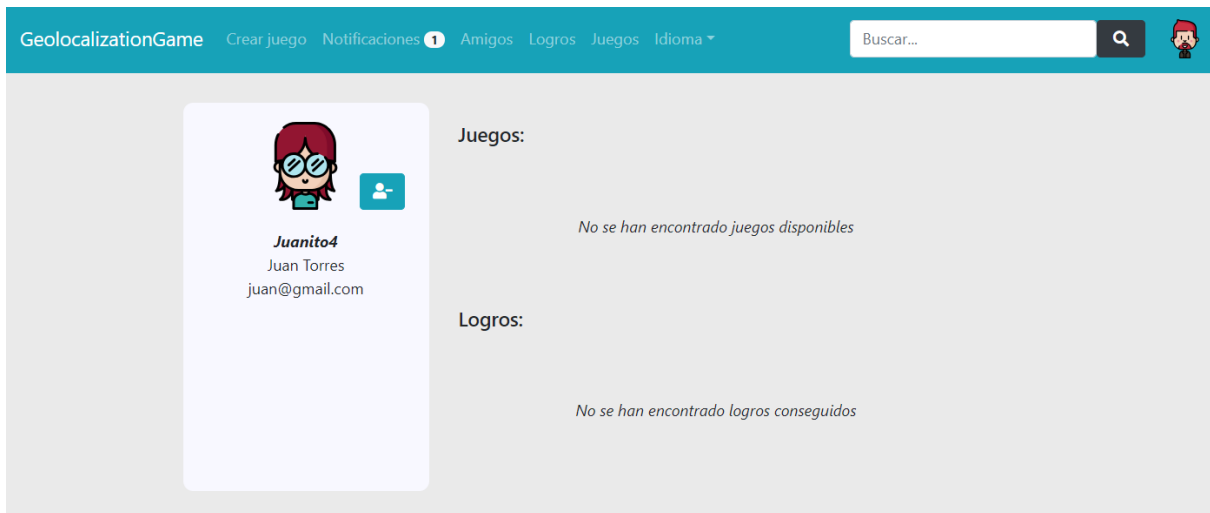
**Figura III.22: Datos usuario**

También se puede acceder al perfil de un usuario desde el listado de amigos, Figura III.19, pulsando en el botón de perfil de usuario, Figura III.23.



**Figura III.23: Botón perfil usuario**

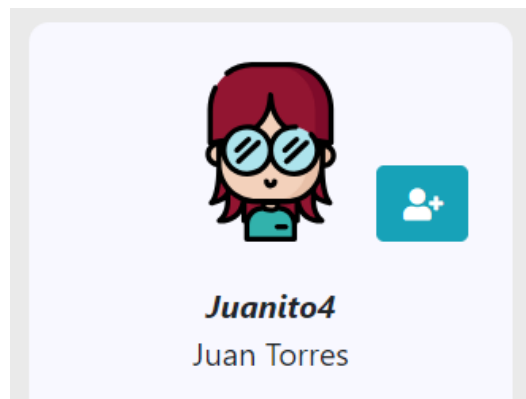
Una vez que se pulse uno de estos botones, se mostrará el perfil de usuario. En la Figura III.24, se muestra un ejemplo de perfil.



**Figura III.24: Perfil usuario**

### III.2.9. Enviar solicitud de amistad

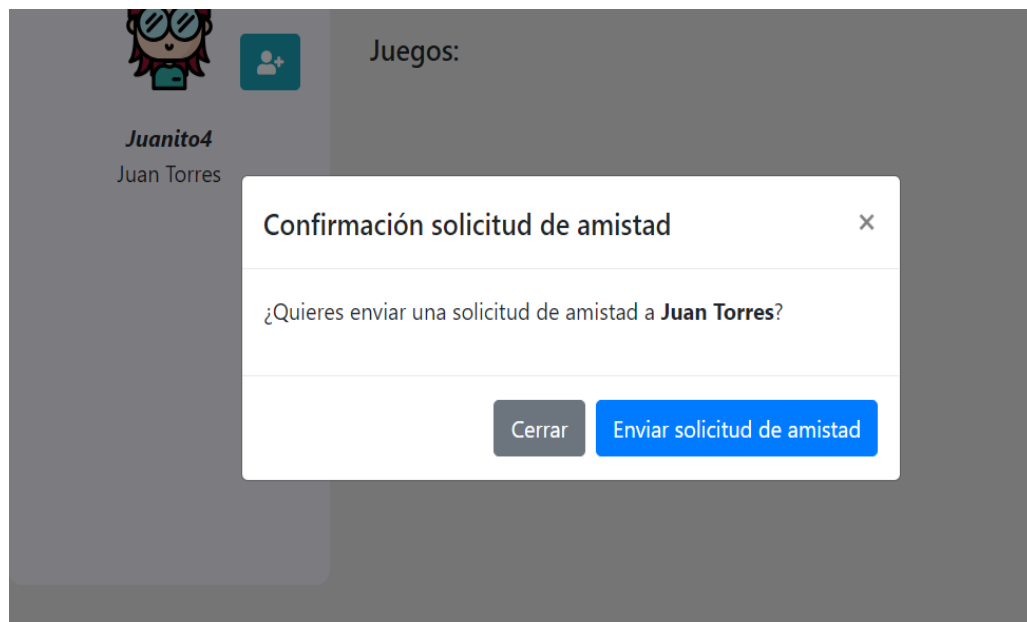
Para enviar una nueva solicitud de amistad a un usuario, tenemos que acceder al perfil del usuario en cuestión, ver III.2.8. *Ver perfil de un usuario*. Una vez dentro, debemos pulsar el botón de agregar amigo, Figura III.25.



**Figura III.25: Agregar amigo**

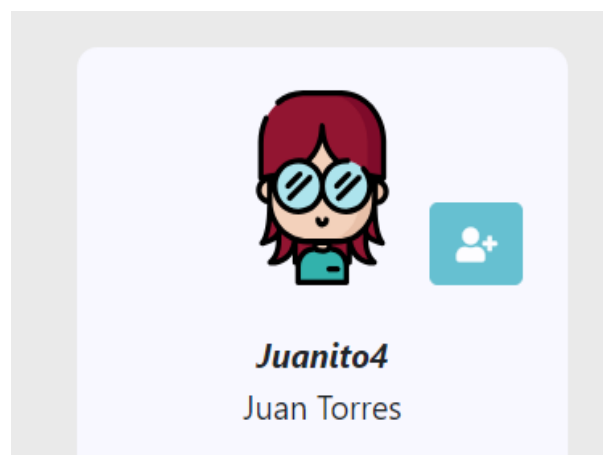


A continuación, se mostrará un diálogo de confirmación para enviar la solicitud de amistad, Figura III.26.



**Figura III.26: Confirmación envío solicitud amistad**

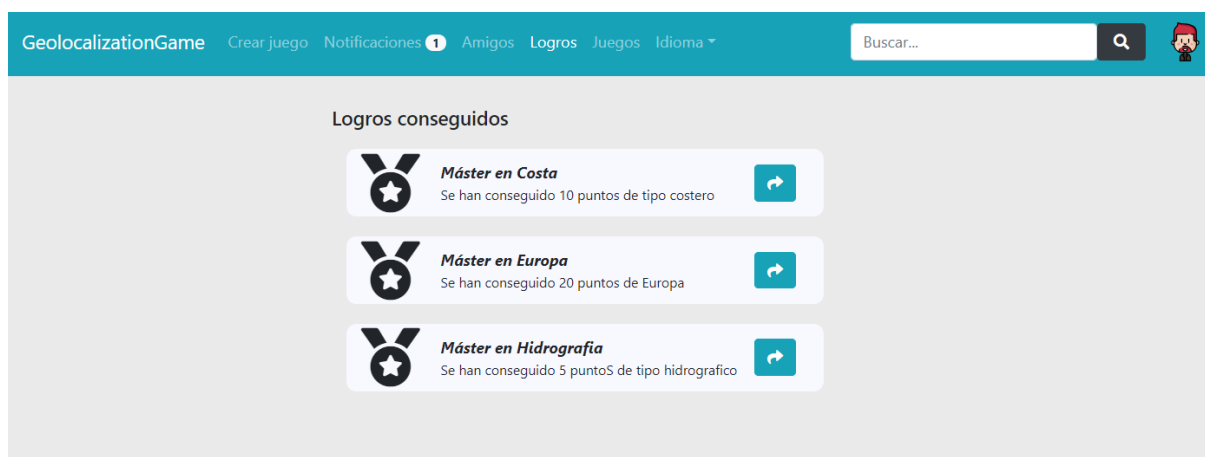
Al pulsar en Enviar solicitud de amistad, se habrá realizado el envío, y el botón de enviar solicitud aparecerá deshabilitado, Figura III.27.



**Figura III.27: Botón deshabilitado envío solicitud**

### III.2.10. Ver listado de logros

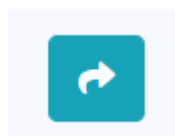
Para ver la lista de logros, tenemos que pulsar en el botón Logros de la barra de navegación. Una vez pulsado, se mostrará la lista de logros que tengamos, Figura III.28.



**Figura III.28: Listado de logros**

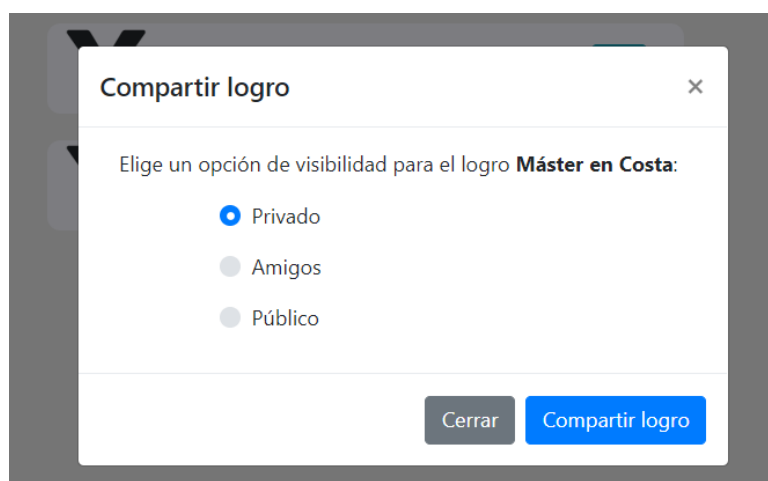
### III.2.11. Compartir logro

Para cambiar la visibilidad de un logro, ya sea ponerlo privado, público o sólo amigos, debemos acceder al listado de logros, *III.2.10. Ver listado de logros*. En la lista, debemos pulsar el botón de compartir del logro que queramos, Figura III.29.



**Figura III.29: Botón compartir**

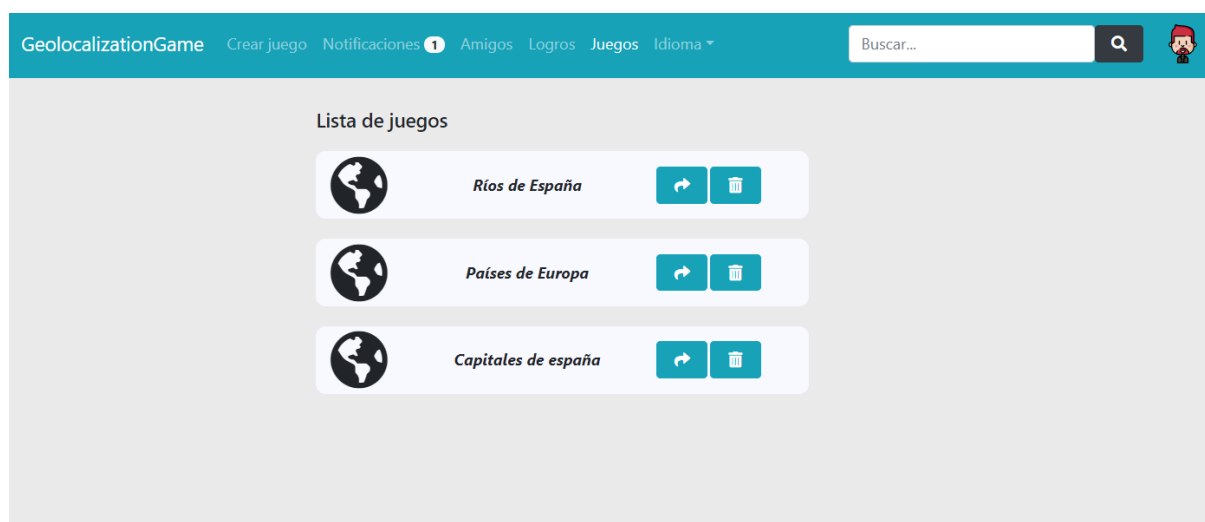
Una vez pulsado, se mostrará un formulario como el de la Figura III.30. En este tendremos que seleccionar el tipo de visibilidad deseado y pulsar en el botón Compartir logro.



**Figura III.30: Formulario compartir logro**

### III.2.12. Ver listado de juegos

Para ver la lista de juegos creados, se debe pulsar el botón Juegos de la barra de navegación. Una vez pulsado se mostrará una pantalla similar a la de la Figura III.31. En caso de no disponer de juegos se mostrará un mensaje.



**Figura III.31: Listado de juegos**

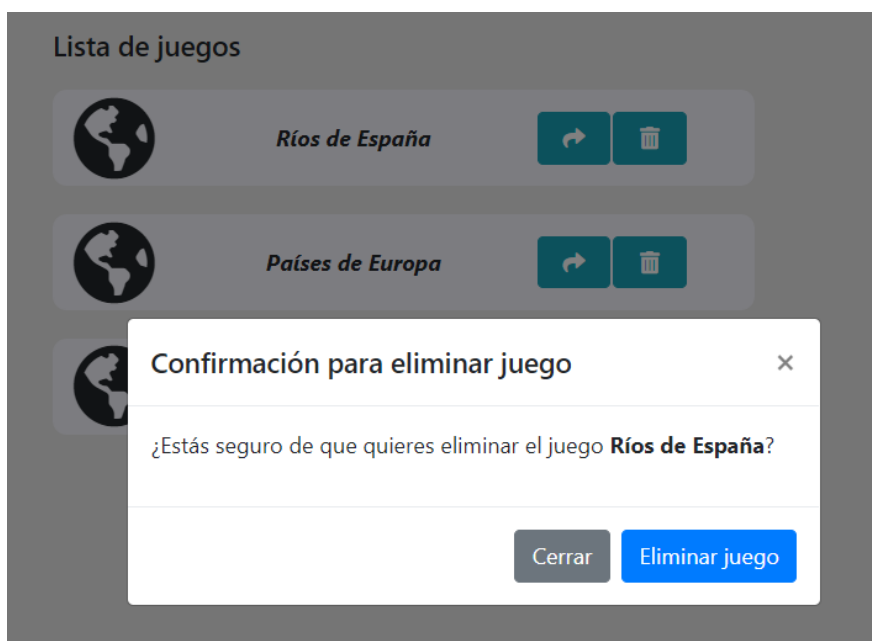
### III.2.13. Eliminar juego

Para eliminar un juego, tendremos que acceder al listado de juegos, ver *III.2.12. Ver listado de juegos*. En esta pantalla, tendremos que pulsar en el botón de la papelera del juego que se desee, Figura III.32.



**Figura III.32: Datos juego**

Después de pulsar este botón se mostrará un diálogo de confirmación, ver Figura III.33. En este modal, se tiene que pulsar en el botón Eliminar juego. En este punto ya tendríamos el juego eliminado de nuestra lista de juegos.

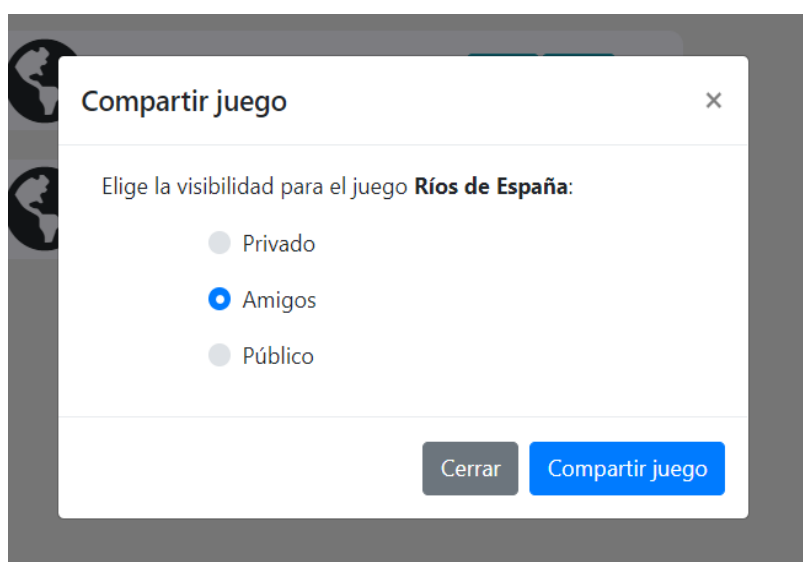


**Figura III.33: Modal eliminar juego**

#### III.2.14. Compartir juego

Para compartir un juego, tenemos que entrar en la lista de juegos, ver *III.2.12. Ver listado de juegos*. Una vez en esta pantalla, se debe pulsar en el botón de compartir (Figura III.29) del juego deseado, Figura III.32.

Una vez pulsado se mostrará un modal para seleccionar el tipo de visibilidad del juego, Figura III.34. En este punto, se tiene que seleccionar el tipo de visibilidad deseado y pulsar en el botón Compartir juego.



**Figura III.34: Modal compartir juego**

### III.2.15. Ver perfil de un juego

Si se desea acceder al perfil de un juego, se tiene que pulsar en cualquier icono o nombre de un juego que haya en cualquier pantalla de la aplicación. En la Figura III.35, se muestra un ejemplo de esto.



Figura III.35: Datos de juego

Una vez pulsado uno de estos botones, se mostrará el perfil de un juego. En la Figura III.36, se muestra un ejemplo de perfil de juego.

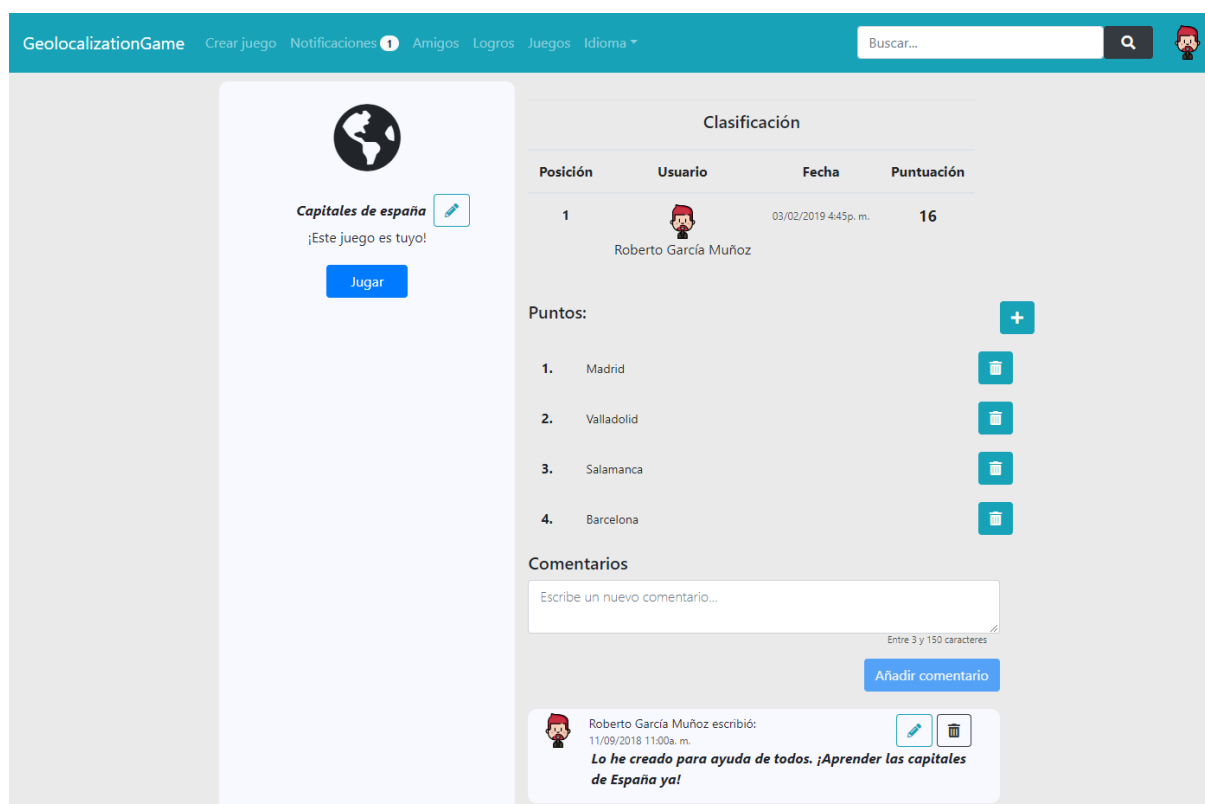


Figura III.36: Perfil de juego

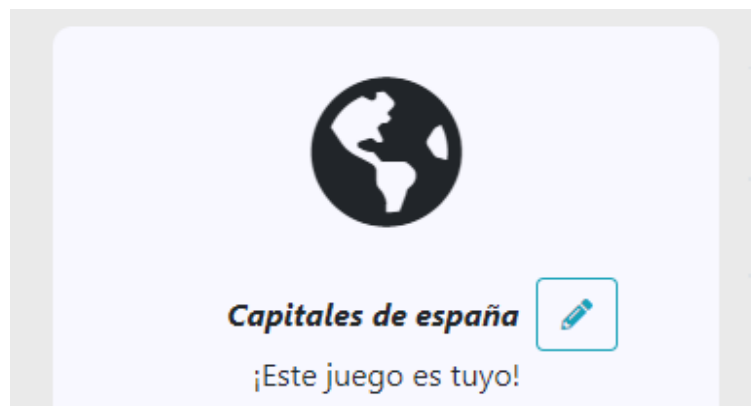
Desde esta pantalla, podremos añadir un nuevo punto geográfico al juego, siempre que seamos el propietario. Esto lo conseguiremos pulsando en el botón de la Figura III.37, y siguiendo los pasos del punto III.2.2. *Añadir punto geográfico*.



**Figura III.37: Botón añadir punto**

### III.2.16. Editar nombre de juego

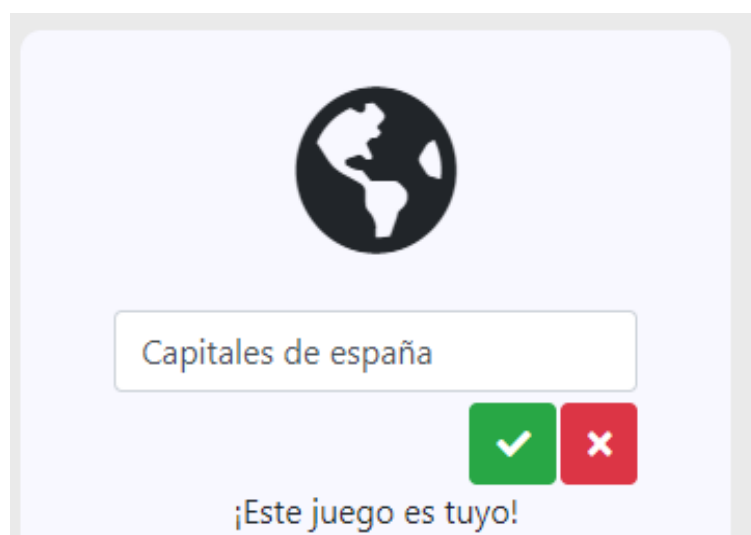
Desde el perfil de un juego, ver Figura III.36, podemos editar el nombre de un juego pulsando en el botón del lápiz, Figura III.38. Sólo estará disponible si somos el propietario del juego.



**Figura III.38: Editar nombre de juego**

Una vez seleccionado, se habilitará el modo edición, Figura III.39. Aquí tenemos que introducir el nuevo nombre y pulsar el botón verde. Así, ya tendremos el nuevo nombre para nuestro juego.

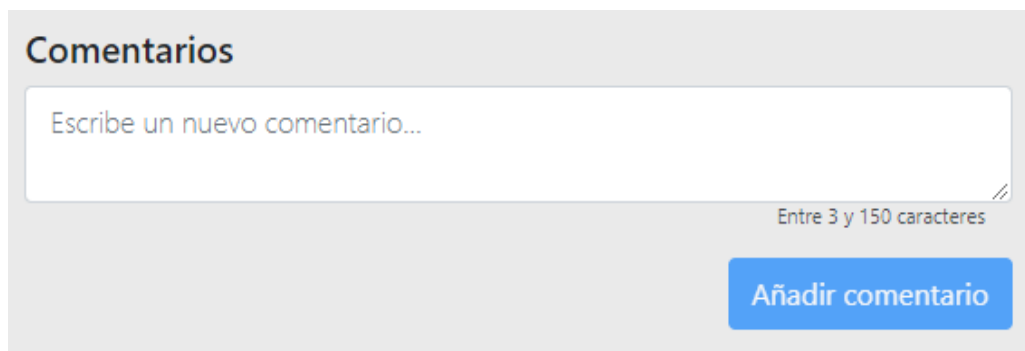
Si se pulsa el botón rojo se saldrá del modo edición, y el juego seguirá con el mismo nombre que tenía.



**Figura III.39: Modo edición nombre de juego**

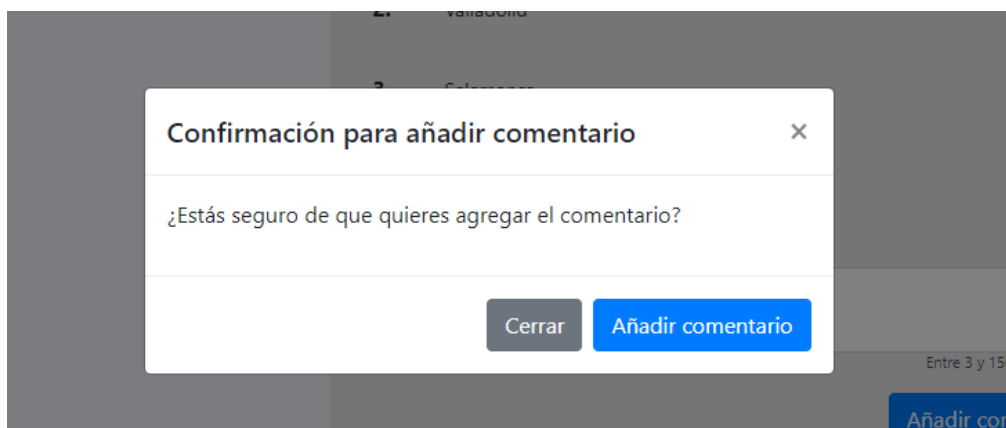
### III.2.17. Añadir comentario

Para añadir un nuevo comentario, tenemos que acceder al perfil del juego en cuestión, ver *III.2.15. Ver perfil de un juego*. En este punto, hay que introducir el comentario en el apartado de Comentarios, Figura III.40.

El formulario se encuentra dentro de un contenedor gris con el título "Comentarios" en la parte superior izquierda. Debajo del título hay un campo de texto rectangular con el placeholder "Escribe un nuevo comentario...". A la derecha del campo de texto, en una esquina inferior, hay un icono de dos líneas paralelas. Debajo del campo de texto, a la derecha, se indica el límite de caracteres: "Entre 3 y 150 caracteres". En la parte inferior derecha del contenedor, hay un botón rectangular azul con el texto "Añadir comentario" en blanco.

**Figura III.40: Añadir comentario**

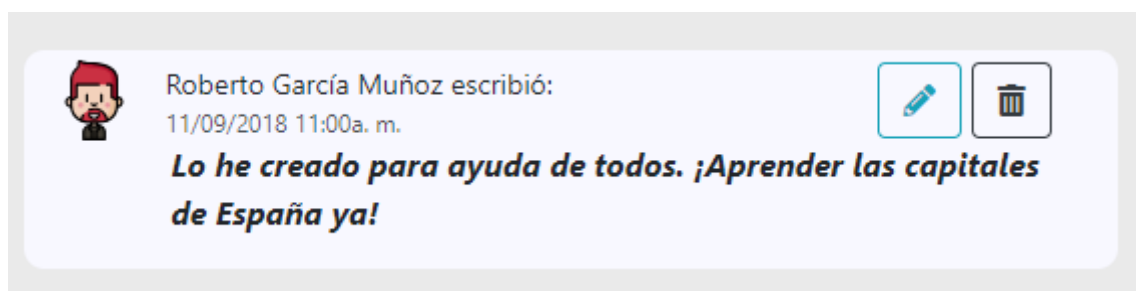
Cuando se haya introducido, se debe pulsar el botón Añadir comentario. A continuación, se mostrará un diálogo de confirmación para agregar el nuevo comentario, Figura III.41. Al pulsar en el botón Añadir comentario, de este diálogo, se habrá añadido nuestro nuevo comentario.

El modal es una ventana blanca centrada sobre un fondo gris oscuro. Tiene un título "Confirmación para añadir comentario" en la parte superior izquierda y un icono de "X" para cerrar en la parte superior derecha. El cuerpo del modal contiene la pregunta "¿Estás seguro de que quieres agregar el comentario?". En la parte inferior del modal, hay dos botones: uno gris con el texto "Cerrar" y uno azul con el texto "Añadir comentario". En el fondo, se puede ver parcialmente el formulario de la Figura III.40.

**Figura III.41: Modal confirmación añadir comentario**

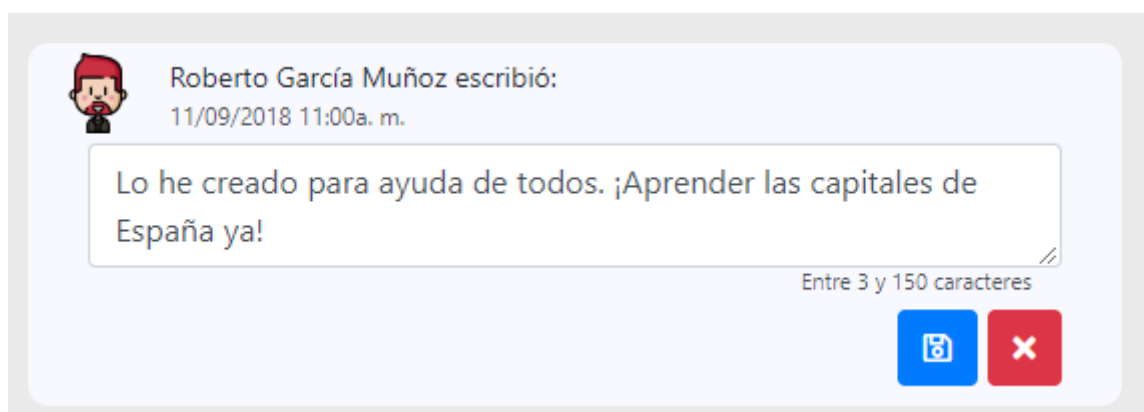
### III.2.18. Editar comentario

Para editar un comentario, tenemos que acceder al perfil de un juego, *III.2.15. Ver perfil de un juego*. Aquí, debemos pulsar en el botón del lápiz del comentario en cuestión, Figura III.42, en la sección de Comentarios. Este botón sólo aparecerá si se es el creador del comentario.



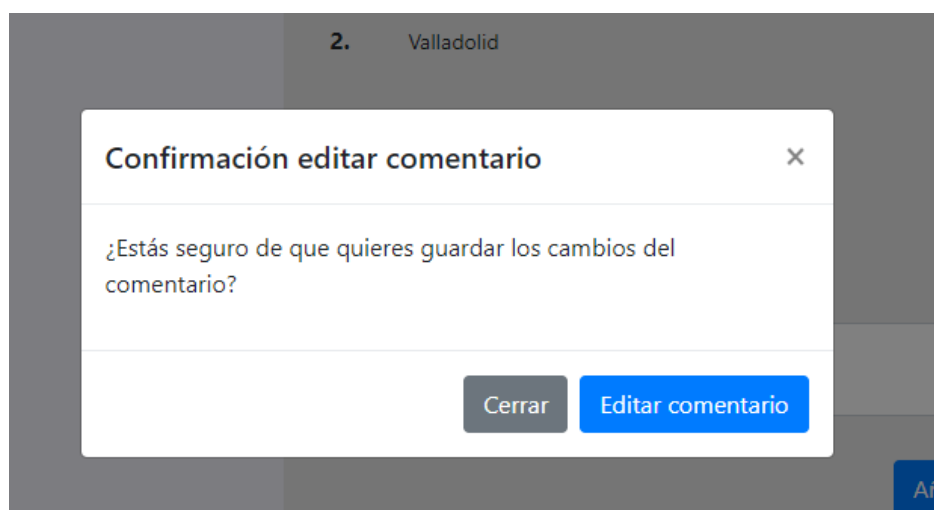
**Figura III.42: Datos comentario**

Una vez pulsado, se habilitará el modo edición del comentario, Figura III.43. Si se pulsa en el botón rojo del aspa, se saldrá del modo edición y se mantendrá el comentario anterior.



**Figura III.43: Modo edición del comentario**

Para editar el comentario, se deberá introducir el nuevo comentario y pulsar en el botón de guardar. A continuación, se mostrará un diálogo de confirmación para editar el comentario, Figura III.44. A pulsar en el botón Editar comentario de este diálogo, se guardarán los cambios realizados.



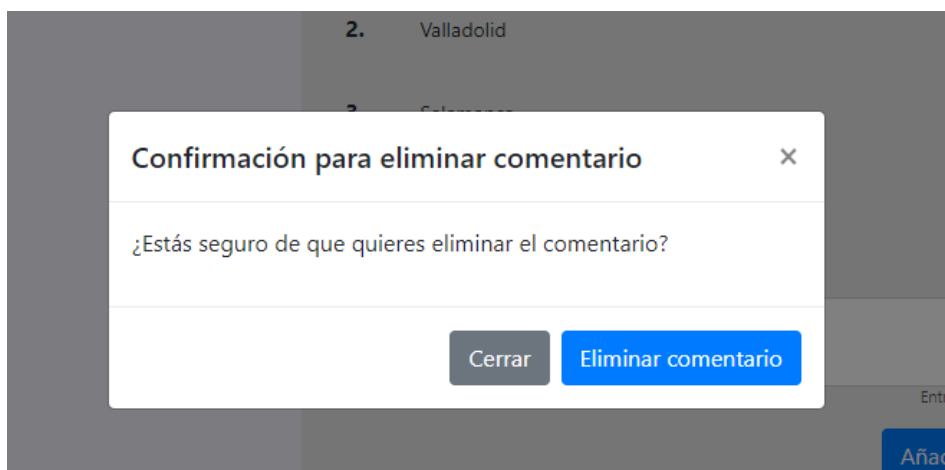
**Figura III.44: Editar comentario confirmación**



### III.2.19. Eliminar comentario

Para eliminar un comentario, tenemos que acceder al perfil de un juego, *III.2.15. Ver perfil de un juego*. Aquí, debemos pulsar en el botón de la papelera del comentario en cuestión, Figura III.42, en la sección de Comentarios. Este botón sólo aparecerá si se es el creador del comentario.

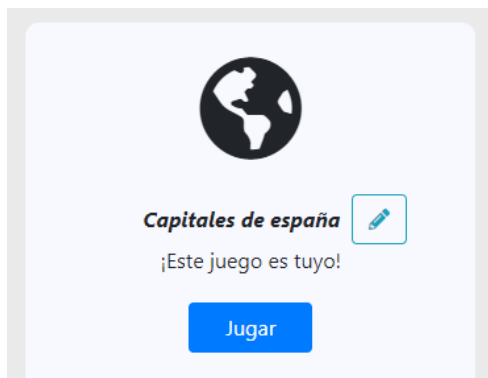
Una vez pulsado, se mostrará un diálogo de confirmación para eliminar el comentario, Figura III.45. Cuando se pulse el botón Eliminar comentario de este diálogo, se eliminará el comentario del juego.



**Figura III.45: Eliminar comentario confirmación**

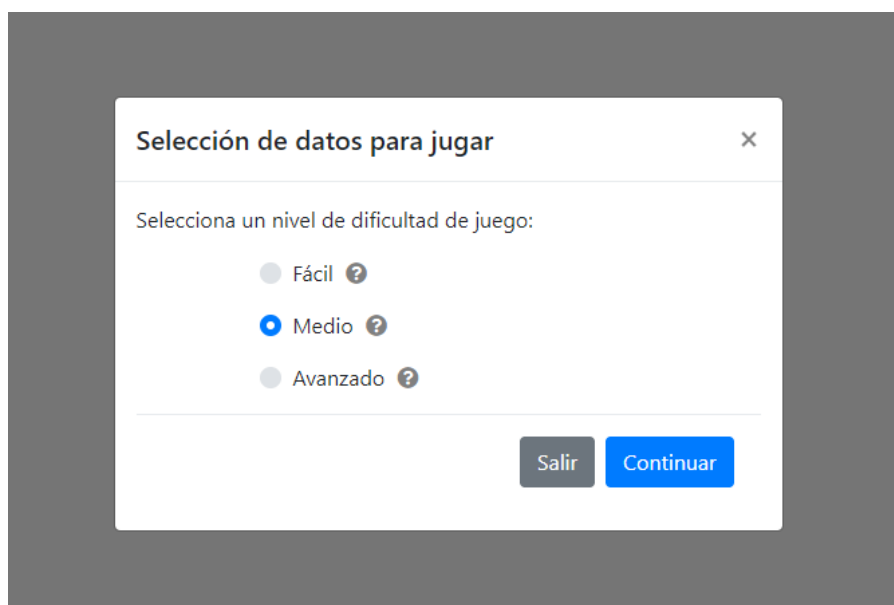
### III.2.20. Jugar

Para jugar una partida, tenemos que acceder al perfil del juego en cuestión, ver *III.2.15. Ver perfil de un juego*. En este punto, tendremos que pulsar el botón Jugar, Figura III.46.



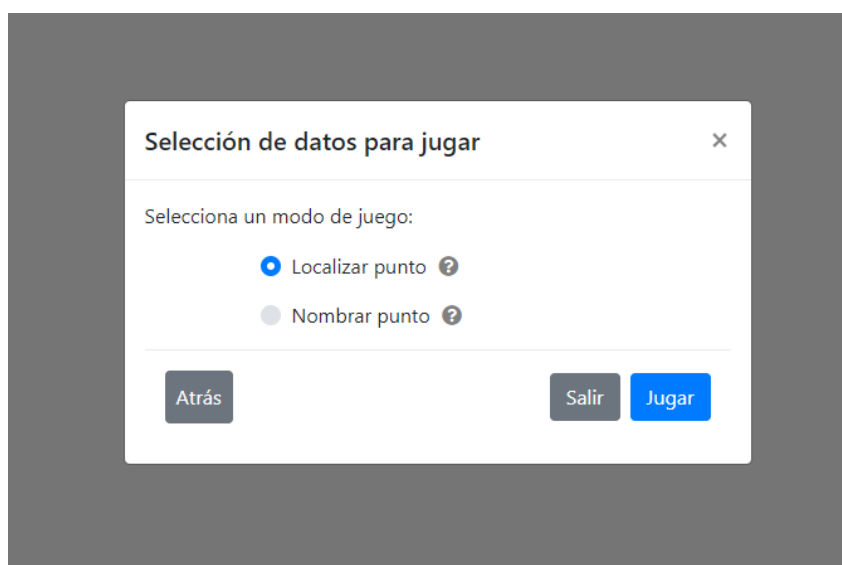
**Figura III.46: Jugar**

Una vez pulsado, se mostrará un diálogo para seleccionar el nivel de dificultad para jugar, Figura III.47. Al pulsar en las interrogaciones que acompañan a los niveles, se muestran las características de cada nivel. Una vez seleccionado, pulsamos en el botón Continuar.



**Figura III.47: Selección nivel de dificultad**

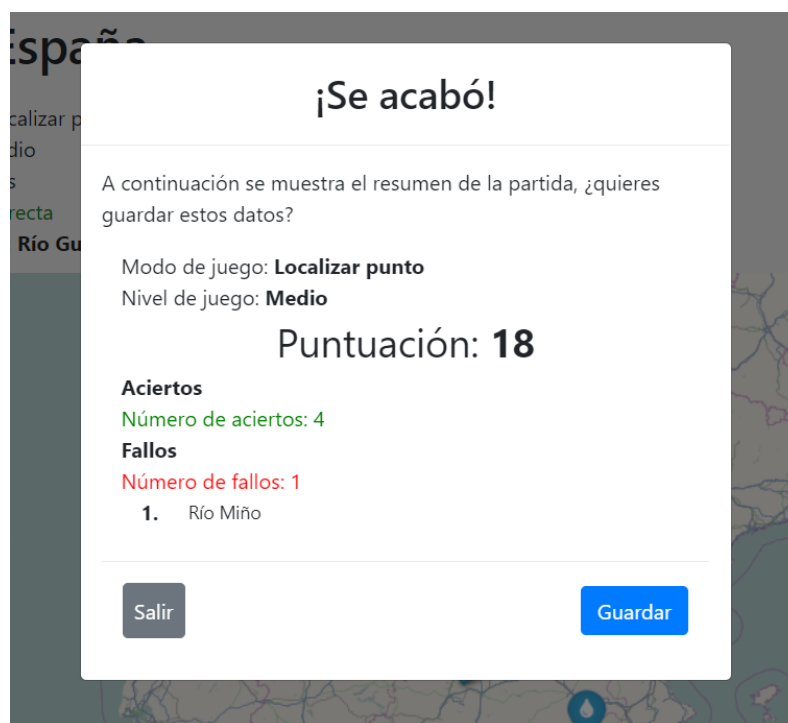
A continuación, se mostrará un diálogo para seleccionar el modo de juego, Figura III.48. Al pulsar en las interrogaciones que acompañan a los modos de juego, se muestran las características de cada uno. Una vez seleccionado, pulsamos en el botón Jugar.



**Figura III.48: Selección modo de juego**

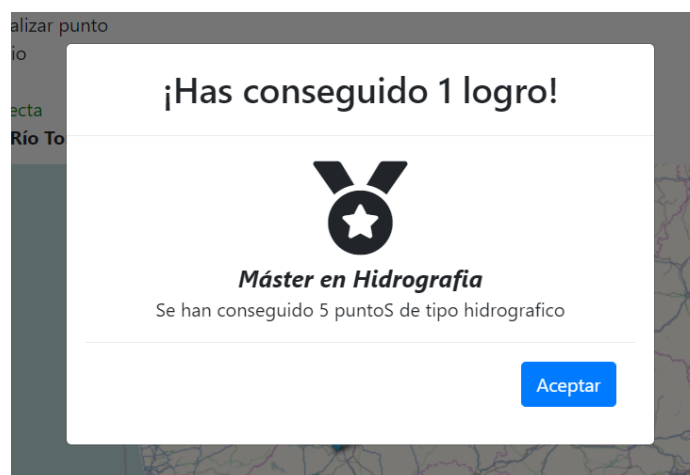
Si se ha seleccionado como modo de juego Localizar punto, ver *III.2.21. Jugar a Localizar punto*, si se ha seleccionado Nombrar punto, ver *III.2.22. Jugar a Nombrar punto*.

Una vez terminada la partida, se mostrará el resumen de la misma, Figura III.49. Aquí, podremos decidir si guardarla o no, pulsando en Guardar.



**Figura III.49: Resumen partida**

Después de guardar la partida, si se ha cumplido algún logro se mostrará el diálogo de consecución de los logros en cuestión, Figura III.50. Al pulsar en Aceptar, se volverá al perfil del juego. Si no se ha conseguido ningún logro o si no se ha guardado la partida, también se volverá al perfil del juego.



**Figura III.50: Logro conseguido**

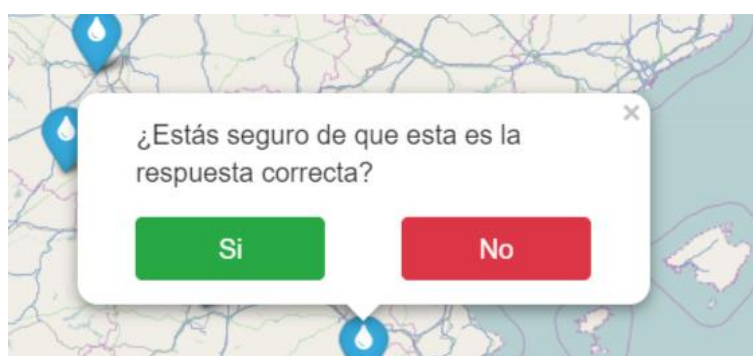
### III.2.21. Jugar a Localizar punto

Al seleccionar el modo de Localizar punto, se mostrarán todos los puntos del juego como marcadores en el mapa, además de información de los puntos restantes y el punto a localizar, Figura III.51.



**Figura III.51: Jugar a Localizar punto**

En este punto del ejemplo, tendremos que localizar el punto Río mundo entre los puntos marcados en el mapa. Al seleccionar un marcador, nos aparecerá un diálogo de confirmación, Figura III.52. Pulsaremos Sí para registrar la respuesta, y No para seleccionar otro punto.



**Figura III.52: Diálogo confirmación juego**

Al pulsar en Sí, si jugamos en nivel fácil, se nos mostrará si se ha acertado o no durante toda la partida, si jugamos en nivel medio, se mostrará solo hasta que se responda a la siguiente pregunta, y si jugamos en avanzado, no se informará sobre los fallos o aciertos hasta el final de la partida. En este caso de ejemplo, se nos muestra que hemos acertado, y el siguiente punto a localizar, Figura III.53.

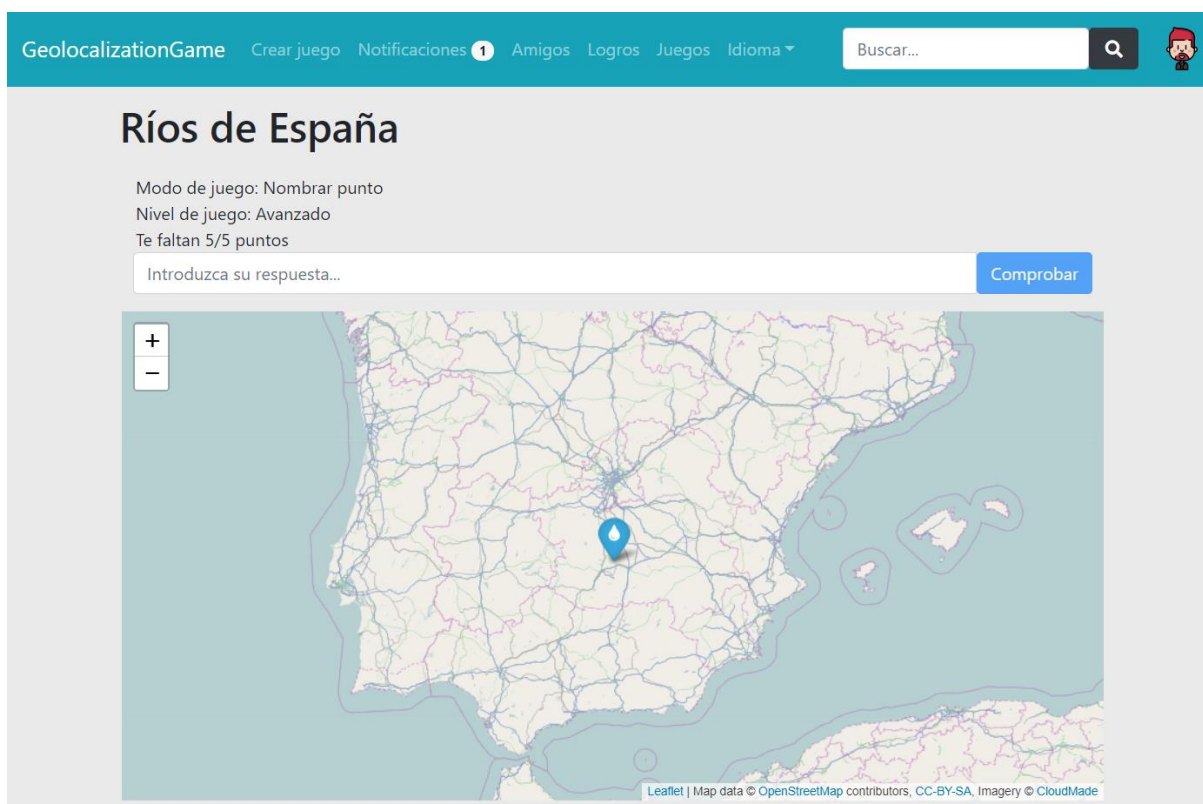
Te faltan 4/5 puntos  
La respuesta es correcta  
Encuentra el punto: **Río Duero**

**Figura III.53: Nuevo punto a localizar**

Se continuará de la misma forma hasta terminar de localizar todos los puntos del juego.

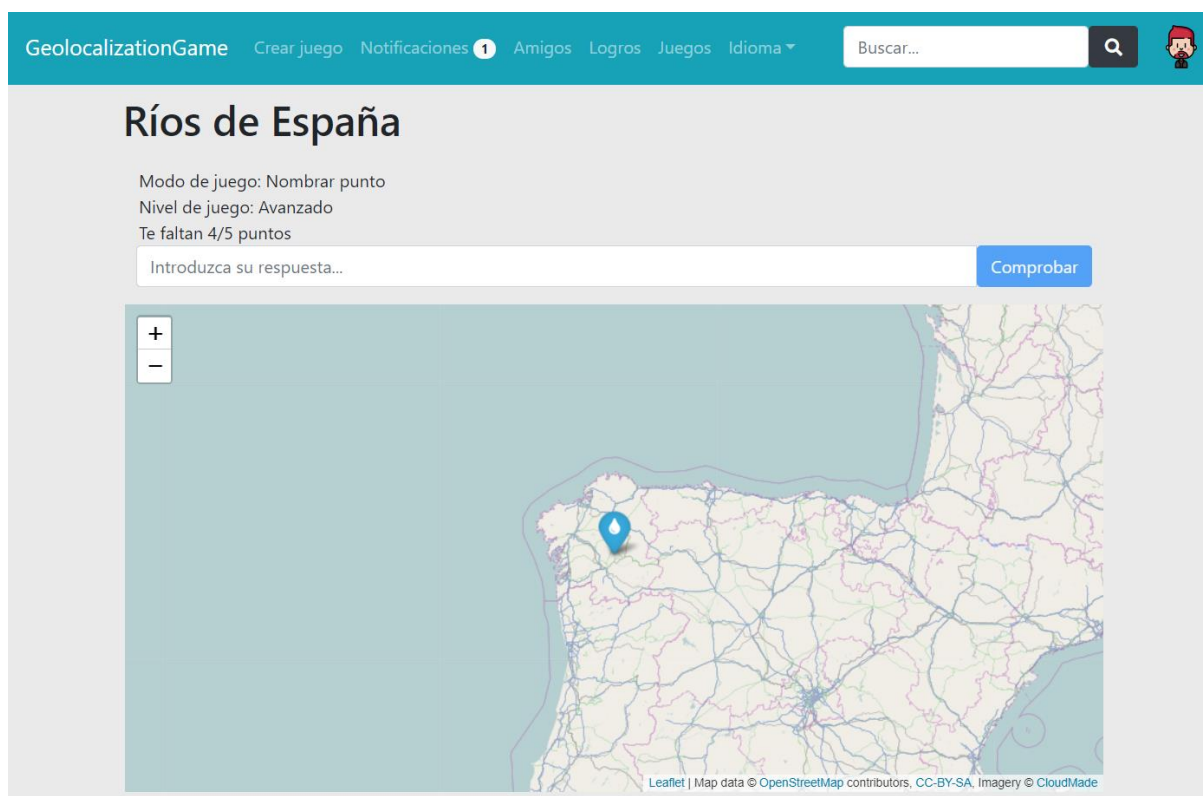
### III.2.22. Jugar a Nombrar punto

Al seleccionar el modo de Nombrar punto, se mostrará un marcador en el mapa, correspondiente a un punto aleatorio del juego. Tendremos que introducir el nombre del punto marcado y pulsar en el botón Comprobar, Figura III.54.



**Figura III.54: Jugar a Nombrar punto**

Si jugamos en nivel fácil, se nos mostrará si se ha acertado o no durante toda la partida, si jugamos en nivel medio, se mostrará solo hasta que se responda a la siguiente pregunta, y si jugamos en avanzado, no se informará sobre los fallos o aciertos hasta el final de la partida. En este caso de ejemplo, se muestra el siguiente punto a nombrar, lo que nos quedan por nombrar, y no se muestra si hemos acertado o no, ya que estamos jugando en Avanzado, Figura III.55.



**Figura III.55: Nuevo punto a nombrar**

Se continuará de la misma forma hasta terminar de nombrar todos los puntos del juego.

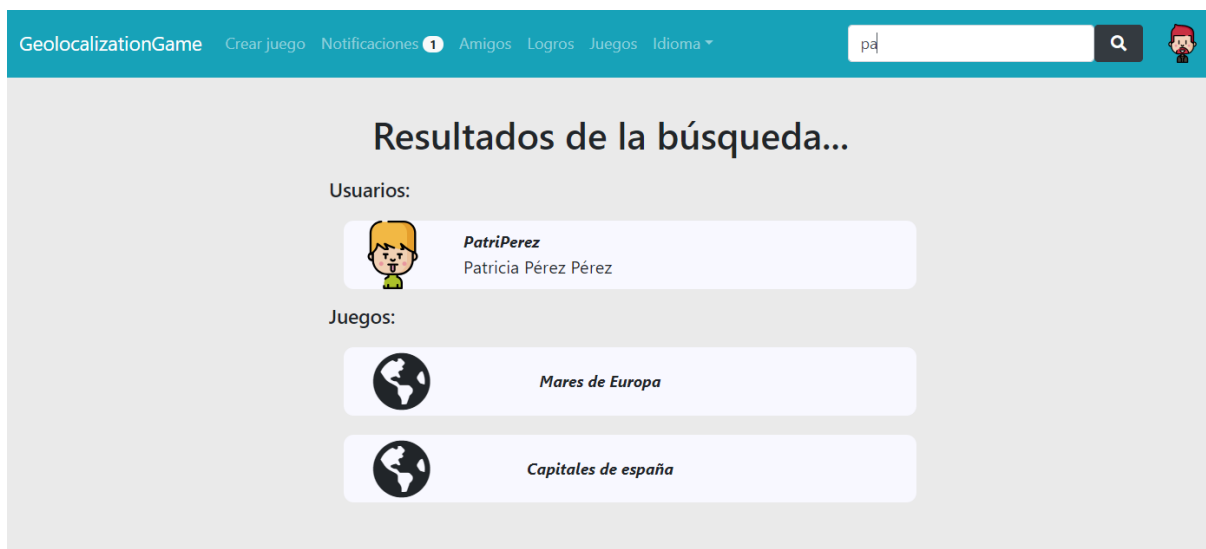
### III.2.23. Buscar usuario y/o juego

Para buscar un usuario y/o un juego en la aplicación, se debe introducir el texto a buscar en el campo de búsqueda de la barra de navegación, y pulsar en el botón de la lupa, Figura III.56. También se puede pulsar el botón sin introducir ningún texto, de esta forma, se mostrarán todos los usuarios y juegos en el sistema.



**Figura III.56: Campo búsqueda**

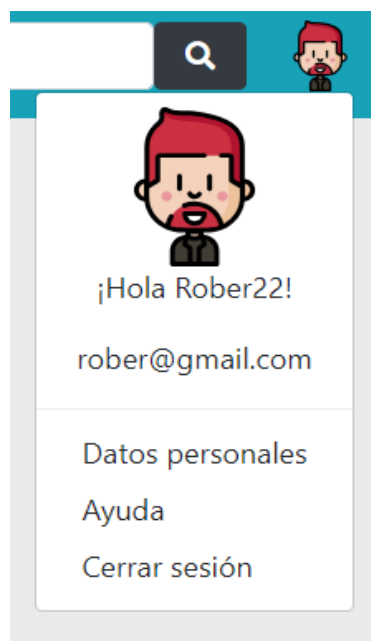
Una vez hecho esto, se mostrará una pantalla de resultado de búsqueda con todas las correspondencias por texto de usuarios y juegos, Figura III.57. En caso de no existir usuarios y/o juegos para el texto buscado, se mostrará un mensaje.



**Figura III.57: Resultado de búsqueda**

### III.2.24. Modificar datos personales

Para modificar los datos personales del usuario, tenemos que pulsar en nuestro avatar de la barra de navegación, para desplegar el menú de usuario. En este menú, tenemos que pulsar la opción de Datos personales, Figura III.58.



**Figura III.58: Menú de usuario**

Al pulsar en este botón, se mostrará la pantalla de datos personales, Figura III.59.

GeolocalizationGame Crear juego Notificaciones 1 Amigos Logros Juegos Idioma + pa

### Datos personales

Avatar:

Usuario: Rober22

Nombre: Roberto García Muñoz

Email: rober@gmail.com

Guardar datos

### Cambio de contraseña

\*Contraseña actual:

\*Nueva contraseña:

\*Repite la nueva contraseña:

\* Campo obligatorio

Cambiar contraseña

**Figura III.59: Datos personales**

En esta pantalla, se muestran nuestros datos actuales. Para cambiar el avatar, el nombre y/o el email, se deberá seleccionar el nuevo dato y pulsar en el botón Guardar datos. Este botón se habilitará cuando se detecte un cambio en alguno de estos tres campos, Figura III.60.

GeolocalizationGame Crear juego Notificaciones 1 Amigos Logros Juegos Idioma + pa

### Datos personales

Avatar:

Usuario: Rober22

Nombre: Roberto García Muñoz

Email: rober@gmail.com

Guardar datos

**Figura III.60: Datos personales primera parte**

Para cambiar la contraseña, se deberá introducir la contraseña actual, la nueva y la nueva repetida. Si todo es correcto se habilitará el botón Cambiar contraseña, el cual habrá que pulsar para actualizarla, Figura III.61.



**Figura III.61: Datos personales segunda parte**

### III.2.25. Ver ayuda

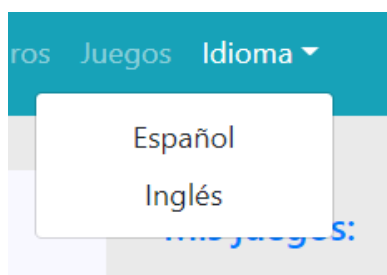
Para ver la ayuda, tenemos que pulsar en nuestro avatar en la barra de navegación, para desplegar el menú de usuario, Figura III.58. Después, debemos seleccionar el botón Ayuda. A continuación, se mostrará la página de ayuda de la aplicación, Figura III.4.

### III.2.26. Cerrar sesión

Para cerrar la sesión, habrá que desplegar el menú del usuario, Figura III.58, y pulsar en el botón Cerrar sesión. Se redirigirá a la página de la portada, Figura III.1.

## III.3. Cambiar idioma

Pulsando en el botón Idioma de la barra de navegación, tanto para la parte pública como la privada, se muestra un desplegable con los idiomas permitidos, Español e Inglés. En la Figura III.62 se muestra este desplegable. Seleccionando uno de ellos se actualizarán todos los textos al idioma seleccionado.



**Figura III.62: Menú selección idioma**

